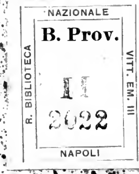
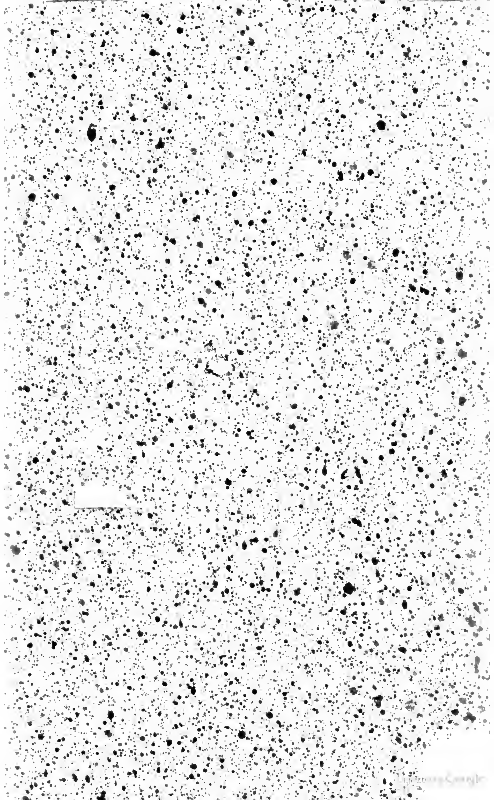



FONDO PIZZOFALCONE


BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio XXVIII
Palchetto
Num.° d' ordine


NAZIONALE
B. Prov.
R. BIBLIOTECA
VITT. EM. III
2022
NAPOLI



MANUEL

DE

L'ARTILLEUR.

MANUEL DE L'ARTILLEUR,

CONTENANT tous les objets dont la connoissance est nécessaire aux officiers et sous-officiers de l'artillerie, suivant l'approbation de GRIBEAUVAL.

PAR THÉODORE DURTUBIE,

Général de Brigade dans l'arme de l'artillerie.

CINQUIEME EDITION,

Totalement revue, et augmentée de deux Chapitres; dont un sur l'*Artillerie à Cheval*, et l'autre sur les Manœuvres des pieces de campagne avec l'infanterie : et entièrement refondue quant à la partie chymique.



A PARIS,

Chez MAGIMEL, Libraire pour l'Art militaire et les sciences et arts, quai des Augustins, près le Pont-neuf.

L'AN TROISIEME DE LA RÉPUBLIQUE.

AVIS AU RELIEUR,

Pour placer les tableaux.

La pagination des tableaux étant fautive, il ne faut pas la suivre, mais les placer de cette maniere :

1°. Dimensions des canons servant à la construction des affûts, etc. doit avoir l'indication de page 130.

2°. Table de tout ce qui est relatif à la construction des cartouches à balles, doit être pag. 218.

3°. Table pour les canons des cinq calibres de siege, doit être pag. 330.

4°. Table relative aux mortiers pierriers et obusiers de différens modeles, doit être pag. 330.

5°. Dimensions et poids que doivent avoir les bombes et obus, doit être pag. 355.

AVERTISSEMENT.

Les mémoires de Saint-Remi, ainsi qu'une compilation de cet ouvrage qui a pour titre *Artillerie raisonnée*, ne contenant presque plus rien de ce qui se pratique aujourd'hui, il seroit intéressant d'y voir suppléer par quelque bon traité. Nous aurions desiré pouvoir remplir cet objet ; mais nous nous bornons pour le moment à présenter ce *Manuel*, qui est extrait d'un travail plus étendu sur toutes les parties de l'artillerie, auquel nous nous occupons depuis long-tems. Notre but ici est de tâcher de nous rendre utiles aux jeunes officiers du corps d'artillerie, et même aux sous-officiers, en leur offrant dans ce *Manuel* les principaux objets pratiques de l'artillerie qu'ils exercent journellement. En joignant ainsi cette théorie à la pratique, cela pourra faciliter leur instruction ; car on se flatteroit vainement de devenir *artilleur* par la seule lecture de cet abrégé. En effet, une des parties militaires qui exigent le plus de talens et de connoissances est sans contredit l'artillerie : il faut y joindre un esprit d'ordre et de méditation, ce service ayant relation avec toutes les sciences, tous les arts et tous les métiers.

Le tems seul peut donc faire un officier d'artillerie : aussi ce *Manuel* ne peut-il être une instruction pour les anciens artilleurs, dont les connoissances en tout genre sur leur métier doivent être et sont généralement au-dessus des élémens qu'on trouve dans cet ouvrage ; peut-être pour-

ront-ils seulement en faire usage comme d'une espece de répertoire qui viendra les secourir sur certains détails que le tems et des occupations plus importantes auroient fait échapper de leur mémoire.

Les écoles d'artillerie ont été fondées d'après les principes que nous avons exposés ci-dessus ; les leçons de pratique n'y sont que le fruit de la théorie. Celle-ci embrasse les mathématiques, la physique, la chymie, et au moins des notions sur les arts et métiers ; d'où l'on peut conclure qu'il seroit au-dessus de la force d'un homme et de la durée de sa vie, de vouloir approfondir toutes les sciences comprises dans le service de l'artillerie : mais prenant des lumieres sur le total de ce service, on peut ensuite s'appliquer à connoître plus particulièrement quelques-unes des branches les plus intéressantes, et pour lesquelles on se sent plus fortement entraîné.

Nous avons fait usage, dans ce *Manuel*, des meilleurs mémoires manuscrits et autres ouvrages imprimés qui étoient relatifs aux objets que nous avions à traiter ; nous y avons joint ce que la théorie et la pratique de l'artillerie ont pu nous fournir d'intéressant pour mieux remplir le plan que nous nous étions proposé. Il nous reste maintenant à desirer que des officiers plus habiles, en nous faisant part de leurs lumieres, fassent mieux que nous. Cette maniere de censurer deviendra profitable pour tout le monde, en ce qu'elle fournira de nouveaux moyens d'acquérir ; et c'est ainsi qu'on devroit toujours agir dans les arts, lors-

qu'on n'est excité que par l'envie de faire le bien général.

L'édition de 1792 étant épuisée, on a cru de l'intérêt de cet ouvrage d'y faire, aux trois éditions subséquentes, quelques changemens que le tems et les réflexions ont provoqués, et d'y ajouter des objets que les circonstances ne permettoient pas alors de faire paroître.

On a fait quelques additions dans le chapitre des batteries de canons et des ponts. A celui des *voitures et autres machines en usage dans l'artillerie*, on a ajouté le tracé des affûts de campagne et de siege, précédé d'une table dont l'ensemble offre les proportions en bois de tout ce qui a rapport aux affûts et aux dimensions des canons de tous calibres propres au tracé desdits affûts. On a présenté également les changemens proposés pour la division intérieure des caissons à cartouches pour le canon.

Dans le chapitre des artifices est une addition assez longue relative à la meche et aux moyens de la fabriquer. Le chapitre des approvisionnemens est considérablement augmenté ; outre un projet d'équipages d'artillerie pour quatre armées attribué à feu Gribeauval, et quelques autres notes, on y donne un projet d'équipages d'artillerie de campagne, de siege et de pontons, supposés pour une armée de 48 mille hommes, avec le détail des attirails et munitions qui y sont nécessaires : à la suite de ce chapitre en est un nouveau concernant les projets d'artillerie dans les places, et un apperçu de ceux en munitions de bouche.

On a fait aussi quelques additions au chapitre sur les fonderies et fontes de canons et autres bouches à feu.

Il y a des notes nouvelles et éclaircissemens répandus dans le corps de l'ouvrage, tous nécessités par les observations de mes camarades, et qui doivent rendre ce traité beaucoup plus intéressant. Comme aussi, par les circonstances, le chapitre concernant l'*emplacement des officiers*, celui des *manœuvres du canon de bataille*, relativement à l'ordonnance de l'infanterie du 1er. juin 1776, et enfin celui qui donnoit la nomenclature des effets et attirails dont un garde d'artillerie pouvoit se trouver chargé, deviennent inutiles; et comme, pour ce dernier, les projets d'équipages et d'approvisionnemens offrent les plus grands détails à cet égard, on les a totalement supprimés.

INTRODUCTION.

De l'Artillerie, et des Bouches à feu en général.

L'INVENTION des armes à feu a suivi de près la découverte de la poudre. On fixe l'époque de l'artillerie vers l'an 1336. Mais l'ignorance de ce siecle dans les arts méchaniques ralentit considérablement les progrès de l'artillerie ; et celle que l'on eut d'abord fut si difficile à manier et si défectueuse, que l'on ne sentit pas tout le prix de son usage et de son efficacité. Depuis, ces machines foudroyantes ont été bien perfectionnées, et ont occasionné dans la tactique une grande révolution, qui peu-à-peu a changé l'art de la guerre ; enfin elles ont rendu les conquêtes moins fréquentes et moins rapides, et les succès à la guerre plus faciles à réduire en opérations de calcul. Maintenant l'artillerie peut être considérée comme faisant une des grandes forces des armées et des empires.

L'artillerie, de nos jours, s'est prodigieusement multipliée dans les armées, et c'est l'Allemagne qui nous en a donné l'exemple. C'est l'artillerie qui a entraîné la tactique actuelle de nos troupes, malgré les systêmes, les écrits et les déclamations des partisans de l'ordonnance grecque et romaine, qui paroîtroient presque tentés de ramener l'Europe à l'enfance des armes de jet. En effet, ces auteurs font toutes sortes d'efforts pour persuader que l'usage et l'incroyable légereté de leurs colonnes, ou de leurs cohortes, ainsi que la facilité de les manier, qui leur est seulement propre, doivent rendre inutiles nos bouches à feu : mais malgré la certitude où ils paroissent être de leurs systêmes exclusifs, comme la chose est loin de l'évidence, on peut conclure, malgré la supériorité vantée de l'*ordre profond*, que le canon force de ne se pré-

senter que dans un *ordre mince*, ordre dans lequel on est venu successivement, puisque autrefois nos troupes étoient sur huit de hauteur, ensuite sur six, après sur quatre, et enfin sur trois ; ce qu'on doit attribuer, sans difficulté, à l'expérience, à qui la multiplication du feu a fait connoître combien cet *ordre profond* pouvoit devenir dangereux à l'armée qui ne s'en écarteroit jamais.

(Pl. I.) Le canon, qui constitue principalement l'artillerie, est, ainsi que toute arme à feu, une espece de cône tronqué, parce que, pour résister à l'effort de la poudre, on est obligé de le renforcer vers la culasse (1), qui est la partie où se place la charge. La cavité intérieure de ce cône est un cylindre que l'on appelle l'*ame*, dans laquelle on met une certaine quantité de poudre pour chasser un globe de fer, ou autres especes meutrieres et destructives.

Le canon a essuyé diverses divisions de calibres; mais en France, par l'ordonnance de 1732, on les a fixés, pour l'artillerie de terre, à cinq; savoir, de 24, de 16, de 12, de 8 et de 4. Mais un officier d'artillerie, plein de mérite et de talens, observe que, pour simplifier les êtres, on pourroit les réduire à trois calibres, et n'avoir que des pieces de 24, de 12 et de 4, sans rendre les approvisionnemens d'un équipage de campagne plus considérables. Cette opinion est appuyée sur des raisonnemens très plausibles.

Le canon n'est point la seule arme redoutable qu'il y ait dans l'artillerie : le mortier, à bien des égards, est plus dangereux, puisque la bombe qu'il projette

(1) La pesanteur de la culasse, c'est-à-dire la quantité de métal depuis l'extrémité du bouton jusqu'à l'axe des tourillons, l'emporte sur la quantité de métal depuis ce même axe jusqu'à la bouche d'un soixantieme environ, afin que cette partie qu'on appelle la *volée*, ne fléchisse point chaque fois que l'on tire le canon.

tombe dans des lieux où ne peut le plus souvent gagner le boulet, enfonce les voûtes, et présente quelquefois tombant en terre, l'effet d'un petit fourneau de mine; en outre la poudre qu'elle renferme la divise en éclats, qui peuvent devenir autant de coups meurtriers.

(Pl. II, Fig. 3.) Le mortier n'a été connu qu'environ 200 ans après le canon. C'est au siege de Rhodes, en 1522, qu'il fut d'abord employé; et l'on apprend, par des relations manuscrites, que les Turcs se servoient de bombes à ce siege: le maréchal de la Force en fit usage au siege de la Mothe, en 1634. Il paroît qu'on ne s'en étoit point encore servi en France avant ce tems, qu'oiqu'il fût connu depuis près de 50 ans (1). Il est donc faux que l'invention de la bombe appartienne à un homme de Venlo, en 1588, puisqu'il est prouvé qu'on l'a employée plus de soixante ans auparavant.

(Pl. II. Fig, 4.) Long-tems après le canon et le mortier parut l'obusier ou le haubitz: il est très moderne; on ne le connoît que de la derniere guerre contre les Hollandois. L'obusier a ses tourillons placés à peu-près comme le canon, c'est-à-dire un peu au-dessus de son centre de gravité, au lieu que le mortier les a placés à l'extrémité de sa culasse. Il est d'une forme plus longue que les mortiers; et comme il est fort chargé de métal, et que son boulet est creux, il ne tourmente pas fort son affût. Les premiers obusiers fondus en France l'ont été à Douay en 1749. On les charge d'une bombe sans anses, appelée *obus*, que l'on tire à ricochet; elle fait le même effet que le boulet, et en même tems remplit l'office de la bombe: pointée à toute volée, elle va très loin.

(1) Si l'on s'en rapporte à l'histoire, il paroît que l'époque de la bombe remonte en France à l'année 1542, où l'on en tira au siege de Bordeaux.

La guerre de 1757, dans des pays difficiles et qui n'offroient presque toujours que de mauvais chemins, a fait éprouver combien la pesanteur de notre artillerie apportoit de lenteur dans les marches par sa difficulté à arriver, et occasionnoit souvent la perte d'un tems que l'on auroit employé à des manœuvres avantageuses. Cet inconvénient de pesanteur n'est pas le seul qui ait fait sentir la nécessité d'avoir de l'artillerie légere dans les armées : comme l'artillerie employoit souvent au moins le double de tems de l'infanterie dans ses journées, il en résultoit un dépérissement dans les chevaux, ainsi qu'un affoiblissement et des maladies dans les hommes qui l'escortoient.

Le roi de Prusse et l'Autriche ayant multiplié prodigieusement leur artillerie de campagne, il étoit nécessaire de se mettre au pair avec ces puissances, d'autant que ce système est devenu général dans toute l'Europe, parce qu'on en a reconnu les avantages.

On s'est donc déterminé à alléger nos pieces et à les raccourcir, de maniere cependant à ce qu'elles conservassent sur celles des étrangers une supériorité de portée; et quoiqu'ils aient été très satisfaits de la longueur de leurs canons, qui ont 16 calibres de boulet depuis le derriere de la plate-bande de culasse jusqu'à la bouche, nous en avons donné 18 aux nôtres. C'est à cette proportion qu'ont été allégées les pieces de 12 et de 8. On a conservé la longueur de la piece de 4, dite *à la Suédoise*, parce qu'elle s'est trouvée avoir 18 calibres; l'on a seulement diminué son épaisseur de 100 livres de métal environ.

D'après les épreuves faites des *pieces courtes légeres* avec les anciennes pieces de même calibre, on s'est convaincu que, sous les angles de 6 et de 3 degrés, es portées différoient très peu. Mais sous ces angles on consomme toujours inutilement des munitions parce

qu'avec les pieces longues, comme avec les pieces courtes, on manque de justesse à de trop grandes portées; et c'est alors faire du bruit à pure perte : aussi dans l'usage du canon de bataille, l'angle le plus élevé ne va pas à deux degrés et demi.

Les pieces légeres, aux distances convenables, ont donné toute la justesse desirable dans le tir, pour en espérer le plus grand effet et la plus grande utilité en campagne.

Ces pieces ont l'avantage de pouvoir, au besoin, se mouvoir à bras d'hommes avec aisance, suivre les mouvemens des troupes, et se transporter par-tout où l'infanterie peut aller. Elles en ont fourni un exemple frappant de *Rhode-Island* à *Yorck-town;* elles ont franchi les montagnes, les rochers, traversé les rivieres, etc. sans suspendre leur marche ni ralentir celle de l'armée à qui elles appartenoient. Personne n'ignore la longueur du trajet, et le peu de tems que l'on a mis à le parcourir. Cette preuve est plus que suffisante pour rassurer contre les déclamations de ceux qui prétendent que le canon marchant en ligne avec les troupes, appesantit tous leurs mouvemens, etc. (1).

Les bouches à feu, dans l'artillerie de terre, se font communément avec du cuivre, dans lequel, suivant l'ordonnance, on mélange de l'étain dans la proportion de onze livres par cent livres de cuivre. Ce composé forme un nouveau métal, connu sous le nom de

(1) il existe sur cette matiere un ouvrage très estimé, dont on vient de donner une Nouvelle Édition; ce sont les Mémoires d'Artillerie de Scheel: la premiere partie de cet ouvrage est consacrée à faire connoître, dans le plus grand détail et avec le secours de planches correctement faites, la construction de toutes les parties des bouches à feu, suivant les changemens faits en 1765; la seconde contient les objections faites contre ces changemens et leur réfutation complette.

Cet ouvrage se trouve chez Magimel, libraire, quai de la Vallée.

bronze ou *airain :* nous en parlerons plus particulièrement à l'article des *Fontes.*

L'épaisseur des pieces de canon, suivant l'ordonnance, est proportionnelle aux diametres des boulets; mais, par la comparaison faite dans les épreuves de la durée des pieces de campagne à celles des sieges, il est prouvé cependant que la résistance diminue à mesure que le calibre augmente. Voyez la note 2 de la section XIII des réflexions sur les fontes de canons et mortiers.

Observations sur le tir des armes à feu.

C'est à la science du tir, et au bon usage qu'on en fait, que tient l'utilité des armes à feu.

Les armes à feu se pointent ordinairement par un rayon visuel dirigé le long de la surface supérieure de l'arme et terminé au but; ce rayon s'appelle *ligne de mire.*

Un corps lancé et projeté suivant une ligne horizontale ou oblique à l'horizon, et sa pesanteur, dont la direction est toujours suivant la verticale, sont des causes qui obligent le corps à décrire, dans sa projection, une courbe qui pourroit être une parabole, si l'air n'étoit pas un milieu résistant : mais l'élasticité de l'air, indépendamment de sa tenacité, oppose au mobile une résistance triple du quarré de sa vîtesse, lorsque cette vîtesse est assez grande pour former un vuide derriere ce corps; et ce cas arrive lorsque le mobile peut parcourir plus de 1200 pieds par seconde.

Or, dans nos exercices du polygone, nous savons, par expérience, que les boulets, avec les charges ordinaires qu'on y emploie, parcourent environ 180 toises ou 1080 pieds par seconde, et avec de plus fortes charges ils en parcourroient davantage. D'ailleurs il paroît, par d'autres expériences, que la vîtesse initiale est au moins de 1600 par seconde; d'où l'on peut conclure que, pen-

dant une partie de la première seconde, il se formera un vuide derriere les boulets.

La véritable ligne de tir est dans une courbe différente de la parabole; et, par la construction de nos bouches à feu, le mobile partant de l'arme se trouvera au-dessus de la ligne de mire, la coupera à une distance plus grande que celle où elle est coupée par le prolongement de l'axe, décrira une portion de sa course en dessus; et, forcé par l'action de sa pesanteur qui agit continuellement, il viendra la recouper et passera au-dessus pour ne plus la rencontrer. Donc, 1°. pour atteindre un but qui seroit entre le bout de l'arme et sa premiere intersection, il faudroit viser au-dessus. 2°. Si le but se trouve à une des deux intersections, il faudroit y viser pour y atteindre; donc il y a deux points dont chacun pourroit être appelé *but en blanc*, puisque le *but en blanc* est le point où l'on doit atteindre le but en y visant directement, ou lorsque le *but* où l'on veut atteindre est le *blanc* auquel il faut viser. 3°. Si le but est entre les deux intersections, il faudroit viser au-dessous. 4°. S'il étoit au-delà de la seconde intersection, il faudroit pointer en dessus. D'où l'on peut conclure en général que l'on doit baisser ou élever l'arme à raison des distances; ce qui dépend de l'angle que le prolongement de l'axe fait avec la ligne de mire, et combien le mobile est abaissé par sa pesanteur en allant jusqu'au but. Le calcul donnera la connoissance du premier point; et la vîtesse du mobile, qu'on peut se procurer par l'expérience, donnera une connoissance suffisante du second.

Par exemple, dans nos pieces de 24, l'angle de la ligne de mire avec le prolongement de l'axe est d'environ 55 minutes, et on suppose que le boulet parcourt une amplitude de 180 toises dans la premiere seconde: on trouvera par le calcul que, s'il avoit suivi

le prolongement de l'axe, il se trouveroit à 16 pieds au-dessus de la ligne de mire ; mais comme la pesanteur l'en a fait descendre de 15 pieds dans le même tems, il se trouvera directement à un pied 9 pouces au-dessus. Donc, si à nos batteries d'école le blanc étoit à 180 toises de la bouche de nos pieces de 24, il faudroit pointer environ à un pied 9 pouces au-dessous du centre du blanc, dans la supposition que le boulet parcourt 180 toises dans la premiere seconde. La théorie du tir dépend donc particulièrement de la connoissance des vitesses des mobiles, et celle-ci dépend dés expériences bien faites.

De ces connoissances dépend le pointement du but en blanc : mais on doit avoir attention que la même piece avec la même charge n'a pas un but en blanc constant; il varie suivant la différence des poudres, l'altération de l'air dans la piece, l'évasement de la lumiere, la différence de poids, de forme et calibre du boulet, la maniere de charger et refouler, et la différente résistance de l'air. Ces mêmes causes produisent aussi des différences dans les vitesses des mobiles lancés avec les mêmes charges.

Pour faciliter le pointement des pieces de campagne, on fait usage d'une hausse mobile, qui s'adapte derriere la culasse desdites pieces, et dont nous parlerons plus particulièrement dans la suite.

Le pointement à l'œil ne suffit pas toujours; et lorsqu'on est obligé de diriger l'arme quant à la hauteur, en prenant l'angle que fait l'axe avec l'horizon, on se sert alors du quart-de-cercle, ou autres équivalens; ce qui a lieu généralement pour les mortiers, pierriers, obusiers, et quelquefois pour le canon.

On distingue trois manieres de tirer le canon; savoir, *à toute volée*, *à plein fouet* et *à ricochet.* Mais on n'est pas bien d'accord sur la signification des deux

premieres expressions : l'usage même, qui seul peut prescrire le sens qu'on doit attribuer aux mots, n'est pas ici d'accord avec lui-même ; et beaucoup considerent que tirer *à toute volée* et *à plein fouet*, c'est atteindre le but du premier choc.

La signification du *ricochet* est plus précise et plus connue, parce que chacun sait que ce n'est, à proprement parler, qu'une réflexion répétée, et qui suit dans les différentes circonstances où elle a lieu, les loix générales de la méchanique : d'où l'on voit que les causes qui produisent ou modifient le ricochet des boulets, etc. sont, 1°. la masse, le volume, la figure et l'élasticité de ces mobiles ; 2°. la direction et la hauteur de leur chûte ; 3°. la résistance et l'élasticité du plan choqué; 4°. le mouvement de rotation qu'ils contractent en touchant le même plan.

Le ricochet n'est donc point restreint à telle charge et à tel angle: l'une et l'autre varient suivant l'éloignement et la différence des niveaux, des objets auxquels ont en veut, et particulièrement de celui sur lequel on veut former le premier bond : car l'art de ce tir consiste à imprimer la force nécessaire au projectile pour atteindre un certain but; que de-là il puisse faire différens bonds, et pénétrer dans les lieux qu'il ne pouvoit frapper directement. Mais moins l'angle aura d'élevation, plus le projectile conservera de force et aura d'effet, puisque dans les terrains mous il ne s'enfoncera pas autant, et vaincra plus facilement la tenacité des terres, et qu'en général, dans tous les cas, il aura moins d'obstacles à vaincre pour remplir son objet. Aussi nombre d'expériences sur le tir à ricochet paroissent décider que l'angle de projection sur des remparts peu élevés au-dessus du niveau de la batterie doit avoir rarement plus de dix degrés. Si les ouvrages ont une hauteur xetraordinaire, il faut se placer

de telle maniere qu'on puisse tirer sous cet angle, ou tout au plus sous celui de 13 à 14 degrés, autrement le service de canon, joint à ce qu'on a dit plus haut, est incommode, et les affûts souffrent trop.

Quand, sous le même angle, on peut augmenter la charge de poudre, le ricochet se roidit et a plus de force.

Les pieces tirées sous les angles de 6, 7, 8, 9 et 10 degrés, élevent peu les boulets, et fournissent des ricochets qui s'étendent, en pleine campagne, jusqu'à la distance de 4 à 500 toises en terrain uni.

La maniere de tirer les bombes qui est la plus réguliere est de pointer sous l'angle de la plus grande amplitude, et de chercher les augmentations ou diminutions de portées, pour les charges plus au moins fortes; il y aura moins de variété dans les portées, que si l'on se servoit d'angles qui s'éloignent considérablement de 45 degrés; D'ailleurs on emploie moins de poudre que sous tout autre angle : aussi ne doit-on le varier que lorsque les circonstances l'exigent.

L'angle de la plus grande amplitude approche beaucoup de 45 degrés dans la pratique ; cependant il est un peu au-dessous, et paroît être de 45 degrés environ.

Nota. On trouvera dans cette édition des détails sur l'artillerie à cheval dont l'augmentation dans nos armées a influé sur les approvisionnemens nécessaires à son service.

MANUEL DE L'ARTILLEUR.

CHAPITRE PREMIER.

Des batteries de canons.

SECTION PREMIERE.

Définition des différentes batteries.

Une batterie est un certain nombre de canons rangés à côté les uns des autres, qui dirigent leurs feux sur un objet quelconque.

Il y a différentes sortes de batteries. Celles de campagne sont ordinairement composées de pieces légeres, qu'on appelle *pieces de bataille*, qui se dirigent sur les troupes, et se meuvent en différens sens, relativement aux circonstances ; ce qui dépend de la position où se trouve l'ennemi.

Les batteries de siege sont placées derriere un massif de terre qu'on nomme *épaulement*, qui cache à l'ennemi la manoeuvre des pieces. Ces massifs sont percés pour le tir desdites pieces. On distingue dans les batteries de siege, les batteries à ricochet, et les batteries de breche ou de plein fouet.

Une batterie à ricochet doit enfiler une piece de fortification de maniere que le boulet, tombant sur un endroit déterminé, aille ensuite par sauts et par bonds, comme le fait une pierre qu'on lance en rasant l'eau, et, parcourant toute la longueur du rempart battu, renverse et brise sur le terre-plain tout ce qui s'oppose à son passage.

Une batterie de breche a pour objet de renverser le rempart, et, par ce moyen, de procurer aux troupes une entrée dans la place ou dans la piece de fortification à laquelle on a fait breche.

Les batteries de place ont pour épaulement naturel le parapet; et comme les canons de place sont montés sur des affûts qui les élevent au-dessus desdits parapets, et qu'on appelle *affûts de place*, on n'est plus obligé de les percer, comme on le faisoit précédemment.

Les batteries de côtes ont un épaulement semblable à celui des batteries de siege; mais comme les canons de ces batteries sont placés sur des affûts destinés à cet objet, nommés *affûts de côtes*, on tire par-dessus l'épaulement.

Les batteries d'obusiers, de mortiers et pierriers, composées de ces différentes bouches à feu, sont également placées derriere un épaulement.

Les batteries à barbettes ont un épaulement élevé seulement de trois pieds à-peu-près au-dessus du niveau du terrain où elles sont placées.

SECTION II.

Emplacement des batteries de siege.

Les premieres batteries sont destinées à faciliter les approches, en ôtant à l'ennemi l'usage de ses défenses; les autres batteries ont pour objet d'ouvrir les ouvrages extérieurs et le corps de la place.

Le meilleur emplacement des premieres batteries est d'ordinaire sur les prolongemens des faces de tous les ouvrages considérables qui ont des vues immédiates sur l'attaque.

Pour prendre le prolongement extérieur d'une face d'ouvrage, il faut saisir le point précis où, tourné vers l'autre face, on cesse d'appercevoir la premiere; alors on plante un piquet vertical dans la position de l'observateur, et un second sur le même alignement, ou dans le même plan vertical, et la droite menée par le milieu de ces deux piquets est le prolongement cherché. Cette opération, quoique simple en apparence, demande beaucoup d'usage et d'exercice. Autrefois les guérites placées sur les angles flanqués et sur les épaules des bastions facilitoient beaucoup le prolongement des faces; maintenant elles sont supprimées. Pour y suppléer, il faut s'aligner sur les arbres des remparts, saisir le moment où une des faces est éclairée par le soleil, et l'autre dans l'ombre. Enfin l'officier ne doit négliger aucun moyen pour être certain de ses

ses prolongemens; et quand ils sont pris, il s'en assure en plantant plusieurs piquets dans l'alignement. C'est sur les perpendiculaires de ces prolongemens que s'établissent les batteries. Par cette position, elles ont 1°. l'avantage de battre à ricochet la face prolongée, et de plein fouet celle qui leur est opposée. 2°. Les batteries ainsi placées se trouvent avoir une embrasure droite et deux autres presque directes, qui balaieront parfaitement toute la longueur du rempart qu'elles doivent battre à ricochet, au lieu que plaçant l'épaulement parallèlement à la face, toutes les embrasures sont obliques. 3°. Dans la situation perpendiculaire, les roues appuyant contre l'épaulement frapperont toujours l'ouvrage sous un angle avantageux; et, dans la position parallele, les heurtoirs déclinant beaucoup, s'ils viennent à se déranger, on court risque en tirant pendant l'obscurité, à quoi l'on est souvent contraint, ou de manquer totalement l'objet. quand l'angle flanqué est aigu, ou d'aller inutilement ravager une malheureuse ville quand il est obtus.

Le point où la batterie à ricochet doit commencer, se fixe de maniere que la premiere piece de canon porte son boulet sur toute la longueur qu'elle balaie, à quatre ou cinq pieds du parapet, et que les suivantes frappent ce même parapet sous un angle très aigu (1). Enfin Vauban semble prescrire que pour bien déterminer le ricochet, «il faut qu'il rase toujours « les paniers dont les soldats assiégés se couvrent; et quand « il en abat quelques-uns, il n'en est que meilleur, car c'est « la perfection de bien tirer que de raser le sommet du para- « pet le plus possible; que le ricochet ne doit pas faire bond « sur le parapet des faces prolongées, mais sur le rempart « qui est derriere: c'est pourquoi il faut toujours laisser quatre « toises environ depuis le devant des pieces que l'on bat, jus- « qu'à l'endroit où l'on pointe.» Il dit aussi que « lorsqu'on peut « baisser le ricochet, et augmenter la charge pour le roidir « davantage, il n'en devient que plus dangereux. »

Si la batterie est destinée au plein fouet, soit pour ruiner les défenses ou faire breche, on fait en sorte de la placer le plus parallèlement possible à l'étendue qu'elle doit battre, et

(1) Ce qu'on a dit sur l'emplacement des batteries est extrait en très grande partie d'un mémoire de feu Dupujet.

comprise entre deux perpendiculaires à cette étendue : mais comme il est rare que l'on soit maître de se placer exactement de la sorte, on s'approche le plus qu'il est possible.

Les batteries de breche doivent se placer de maniere que l'on découvre bien le pied du mur à renverser ; autrement on court risque de ne faire jamais une breche praticable. D'où il suit que si le chemin couvert est fort large, comme à Berg-op-Zoom, ou le fossé très profond, l'on doit s'établir, non sur la crête du chemin couvert, mais dans son intérieur et sur le bord de la contrescarpe.

CHAPITRE II.

Construction des batteries en général.

AVANT de passer à la construction des batteries, il paroît nécessaire de parler de certains matériaux qui servent à les construire.

SECTION PREMIERE.

Des Sauoissons.

Les saucissons, dont on fait usage dans les batteries pour revêtir intérieurement l'épaulement, sont de longs fagots qui doivent être cylindriques, composés de brins de bois sans feuilles, non tortueux, et de quatre à cinq lignes de diametre, garnis avec soin, et liés de huit pouces en huit pouces, ou de dix pouces en dix pouces, par de bonnes harts dont tous les nœuds soient du même côté : la longueur d'un saucisson est de dix-huit à vingt pieds sur dix à douze pouces de diametre.

Lorsque les saucissons n'ont que dix pouces de diametre, on en met ordinairement huit l'un sur l'autre pour former la hauteur de l'épaulement, et sept si les saucissons ont un pied de diametre. Mais, malgré cette regle, il faut faire en sorte que la chemise ait au moins six pieds de hauteur au-dessus du niveau de la plate-forme, ce qui détermine alors le nombre des saucissons à placer l'un sur l'autre. Il faut compter vingt-quatre à trente harts par saucisson de vingt pieds de longueur,

qui est celle qu'on doit leur donner, afin qu'il en reste dix-huit à dix-neuf lorsqu'ils sont lardés.

Pour construire les saucissons, on établit des chevalets dans l'alignement les uns des autres, dont un certain nombre forme un attelier. Chaque chevalet se fait en plantant obliquement en terre, à un pied à-peu-près l'un de l'autre, deux gros piquets se croisant, que l'on arrête dans cette position avec un bout de cordage ou de meche. Ces chevalets se distancient entre eux suivant l'espece de bois à employer pour les saucissons. Lorsque le bois est long, ils peuvent être espacés à quatre pieds ou quatre pieds et demi l'un de l'autre; alors quatre desdits chevalets suffisent pour l'attelier d'un saucisson. Quand le bois est court, on les rapproche davantage, et il en faut cinq ou six. Mais il ne faut pas les multiplier sans nécessité, car un trop grand nombre rend le saucisson tout bossu. C'est sur ces chevalets, de même hauteur à l'endroit où les piquets sont liés ensemble, que l'on procede à la construction des saucissons, recroisant bien également les brins de bois l'un sur l'autre, ayant attention que l'enveloppe extérieure soit des plus longues branches et les plus petites dans le milieu, coupant en sifflet celles qui doivent former les têtes du saucisson, afin que, dans l'usage que l'on en fait pour le revêtement des batteries, ils se lardent plus facilement.

Quand on veut placer les harts, on enveloppe le saucisson d'un cordage que l'on croise, et à l'extrémité des bouts duquel est une boucle où l'on fait entrer un levier; les forces appliquées de chaque côté pressent fortement les brins de bois au diametre exigé. On s'en assure par une petite chaîne égale à trois fortes longueurs du diametre à donner, dont on embrasse le saucisson à l'endroit où la hart doit se lier. Au défaut de chaîne on prend un cordage à qui l'on donne les dimensions susdites. Le cordage est préférable à la meche, qui s'alonge.

SECTION II.

Des Gabions.

Un gabion est une espece de panier sans fond : sa hauteur est communément de deux pieds et demi sur dix-huit, vingt ou vingt-quatre pouces de diametre. Le gabion doit être bien rond.

Pour procéder à la construction d'un gabion, on plante un petit piquet auquel on fait passer une ficelle d'une longueur égale à la moitié du diametre à donner; avec l'autre bout de la ficelle, où l'on fixe un morceau de bois pointu, l'on décrit un cercle sur lequel on plante sept, huit, neuf ou dix piquets également espacés, que l'on enfonce de six à sept pouces en terre : ces piquets ont trois pieds de long sur douze à dix-huit lignes de diametre.

Un gabion, pour être bien fait, doit être de bonne assiette, bien lacé également en commençant rez-terre, serré et bien bridé haut et bas avec de menus brins de saucissons ou de fascines élagués en partie. La pointe des piquets qui se trouve en terre, est le haut du gabion quand il est fini; cette pointe des piquets sert à tenir les fascines dont on charge les gabions dans les sapes.

L'assiette du gabion est sa partie haute lorsqu'on le construit; il faut par conséquent que les piquets soient coupés bien de niveau pour que le gabion ne chancelle point quand on s'en sert.

SECTION III.

Des Fascines.

Les fascines sont aussi de longs fagots comme les saucissons, et servent à leur construction. Mais comme il est naturel au soldat de se charger le moins possible, les fascines qu'apporte l'infanterie n'ont communément que cinq à six pieds de longueur sur sept à huit pouces de diametre; et comme elles ne sont liées que par deux ou trois harts, sans être beaucoup serrées, il faut compter à la guerre que l'on emploiera dix, douze, et même jusqu'à quinze de ces fascines pour la confection d'un saucisson des proportions détaillées ci-devant. La cavalerie fournissant des fascines de sept à neuf pieds de longueur, il en faudra une moindre quantité que des autres. Au reste, il est difficile, dans l'un et l'autre cas, de statuer au juste ce qu'il en faut, et il vaut mieux pécher par le trop que par le moins.

Les fascines dont on fait usage aux sapes sont des saucissons d'une moindre proportion que ceux des batteries, afin qu'un seul homme puisse les transporter facilement.

SECTION IV.

Tracé et construction de l'épaulement d'une batterie de canon.

Le nombre à demander des travailleurs de la ligne ne peut précisément se fixer; cela dépend du terrain où doit s'établir la batterie. Dans un bon terrain et dans des positions ordinaires, il faut compter sur vingt travailleurs par piece, outre deux canonniers et six servans. Ces derniers ne viennent ordinairement que lorsque les pieces doivent être conduites à la batterie, c'est-à-dire la seconde nuit; mais lorsqu'on veut aller plus vite, il est à propos de les faire venir plutôt.

Les travailleurs de la ligne ne servent que pendant douze heures, et les canonniers et servans y demeurent pendant vingt-quatre. Mais il ne faut laisser partir les uns et les autres qu'après l'arrivée de ceux qui doivent les relever, sauf à leur faire tenir compte du tems qu'ils auront resté de plus.

C'est la nature du terrain qui décide par rapport aux outils à pionniers; dans un terrain pierreux il faudra plus de hoyaux et de pics-hoyaux; pour un terrain gras, plus de bêches ou de pelles; et plus de pelles rondes, dans un pays de sable.

Les travailleurs de la ligne, avec lesquels on doit commencer une batterie, apportent chacun deux de ces outils, et apportent aussi chacun un gabion portatif, parce qu'on peut en avoir besoin, et que, dans tous les cas, ils sont utiles. De leur côté les canonniers et les servans prennent au parc deux ou trois masses de bois, deux dames et deux serpes, par piece; et, pour une batterie de six pieces, par exemple, deux grandes scies, quelques regles de différentes longueurs, deux niveaux de charpentier, et une équerre pour prendre promptement les angles droits. On fait aussi quelquefois usage, dans les écoles, d'une espece de fausse équerre propre à déterminer le talut du revêtement de la batterie.

Pour tracer l'épaulement, il faut sur une longueur quelconque, qui dépend de la quantité de pieces à mettre en batterie (1), élever à chaque extrémité une perpendiculaire, à chacune desquelles on donne vingt pieds; ce qui détermine la

(1) On donne 20 pieds au plus de longueur pour chaque pieces, et 15 au moins quand le lieu est trop étroit.

largeur du coffre à sa base, en menant par les deux pointes une parallele à la premiere. On laisse ensuite un espace de trois à quatre pieds, qu'on appelle la *berme*, au bout de laquelle se trace le fossé parallèlement au coffre de la batterie; sa largeur dépend du terrain où l'on se trouve. On fixe ces différens tracés avec de la meche ou des fascines, afin que les travailleurs soient forcés de les suivre. S'il est nécessaire de défendre un de ses flancs par un retour ou par des traverses, on les trace en même tems et dans les mêmes dimensions que le reste.

On place ensuite les travailleurs, une file à trois pieds l'un de l'autre, et à sept à huit de la berme pour creuser le fossé, et en jeter les terres sur la berme; une seconde file sur la berme, distans entre eux de six pieds, qui rejettent les terres dans le coffre; le reste des travailleurs, partie dans le coffre et partie dans l'intérieur de la batterie, pour étendre la terre et la battre de lit en lit, l'entremêlant au besoin de fascines jusqu'à la hauteur de deux pieds seulement. Il faut avoir l'attention d'élever l'épaulement par préférence du côté des pieces que l'on nomme *derriere* de la batterie : les terres, comme nous le verrons bientôt, en sont soutenues par des saucissons piquetés les uns sur les autres; et cette surface de saucissons s'appelle le *revêtement* ou la *chemise* de la batterie, qui s'étend aussi sur les deux côtés du coffre.

Un officier propose aussi de placer les travailleurs du fossé de la batterie à trois pieds l'un de l'autre pour l'excavation dudit fossé; d'en répartir sur la berme, à une toise chacun de distance, pour recevoir les terres du fossé et les jeter dans le coffre, et la même quantité sur l'épaulement, munis d'une pelle ronde et d'une dame pour égaliser et damer les terres. De plus il veut qu'on emploie cinq canonniers pour placer les saucissons et piqueter la chemise de la batterie, trois pour le revêtement des côtés, et autant pour chaque embrasure; ce qui fait généralement quatre fois autant de travailleurs de la ligne, non compris les canonniers, qu'il y a de toises de longueur dans la batterie à construire. D'après ce principe, il donne le tableau ci-joint, qui indique tout ce qu'il faut pour construire une batterie de canon en vingt-quatre heures, supposant les saucissons de dix-huit à vingt-un pieds de longueur sur onze à douze pouces de diametre, et que l'on en

mette huit de hauteur pour que le revêtement ait environ six pieds d'élévation.

Dans le tableau que nous donnons, et auquel nous n'avons fait d'autre changement que d'ajouter une colonne pour les harts, on peut augmenter les pelles et pioches d'un tiers, les masses et les dames d'un quart, et mettre un piquet et une hart de plus par saucisson, pour remplacer ce qui pourroit se casser.

Tableau de tout ce qui est nécessaire à la construction d'une batterie.

Nombre de pieces.	Nombre de toises.	Nombre de canonniers (non compris les sergents).	Nombre de travailleurs (non compris les sergents).	TOTAUX.	Moitié pelles et pioches.	Nombre de saucissons.	Nombre de piquets à piqueter.	Nombre de masses.	Nombre de dames.	Grandes scies.	Heurtoirs double et simple toise, niveau de maçon : de chaque.	Poutrelles pour plates-formes.	Madriers pour plates-formes.	Piquets pour arrêter les heurtoirs et plates-formes.	Nombre de harts nécessaires pour les saucissons, sur le pied de 24 par saucisson de 20 pieds de longueur.
1	3	11	12	23	46	30	210	8	3	1	1	3	15	4	720
2	6	14	24	38	76	44	308	12	6	1	2	6	30	8	1056
3	9	17	36	53	106	58	406	16	9	2	3	9	45	12	1392
4	12	20	48	68	136	72	504	20	12	2	4	12	60	16	1728
5	15	23	60	83	166	86	602	24	15	3	5	15	75	20	2064
6	18	26	72	98	196	100	700	28	18	3	6	18	90	24	2400
7	21	29	84	113	226	114	798	32	21	4	7	21	105	28	2736
8	24	32	96	128	256	128	896	36	24	4	8	24	120	32	3072
9	27	35	108	143	286	142	994	40	27	5	9	27	135	36	3408
10	30	38	120	158	316	156	1092	44	30	5	10	30	150	40	3744
11	33	41	132	173	346	170	1190	48	33	6	11	33	165	44	4080
12	36	44	144	188	376	184	1288	52	36	6	12	36	180	48	4416
13	39	47	156	203	406	198	1386	56	39	7	13	39	195	52	4762
14	42	50	168	218	436	212	1484	60	42	7	14	42	210	56	5088
15	45	53	180	233	466	226	1582	64	45	8	15	45	225	60	5424

Dans un terrain ordinaire, suivant l'expérience, un homme, sans trop se fatiguer, peut tirer du fossé du retranchement en huit heures et placer environ cinquante pieds cubes de terre (1). Cela supposé, la premiere nuit peut fournir en terres de quoi former le tiers de l'épaulement, et mettre en etat de piqueter à la pointe du jour. Pour cet effet, l'on a amassé les matériaux nécessaires, sur-tout des saucissons, dont il faut ordinairement seize par piece, non compris sept à huit pour chaque côté du coffre à revêtir, supposant toujours les saucissons d'un pied de diametre, et pouvant avoir dix-huit à dix-neuf pieds de longueur, étant lardés : quatre hommes peuvent en porter un.

Si la batterie est en avant de la parallele, on y communique par une tranchée de dix à douze pieds de large et un parapet à l'épreuve. Cette tranchée doit se faire en même tems que la batterie, mais par d'autres travailleurs que ceux désignés ci-dessus. Quand la batterie est placée dans la tranchée, il faut rejoindre la parallele coupée par une bonne communication en arriere du recul des pieces. Au reste, Dupuget prétend, dans ses mémoires, qu'il ne faut établir une batterie dans la tranchée, que dans une absolue nécessité : car, quoiqu'elle soit dans le cas de tirer plutôt, on peut gêner les mouvemens de la tranchée, et être souvent gêné soi-même. Il faut donc, suivant lui, un avantage bien important pour s'y déterminer.

Pour poser le premier saucisson, on trace une rigole de niveau dans toute la longueur de la batterie, si le terrain le permet, ou du moins pour chaque piece, si une pente trop considérable obligeoit à faire des ressauts, ce qui est un incon-

(1) L'évaluation d'usage est qu'un homme peut transporter à la brouette, en un jour, deux toises cubes de terre à la distance d'un relais, ou dix toises en montant ; et s'il y a quarante toises, ou quatre relais, les quatre hommes ne transporteront que la même quantité de deux toises cubes de terre, mais à la distance de quarante toises. L'usage est fondé sur ce qu'on a observé que cent cinquante brouettes contiennent deux toises cubes de terre, et qu'un homme, en un jour, peut les transporter à dix toises de distance en terrain montant ; ce qui lui fait parcourir, tant en allant qu'en s'en retournant, dix mille toises, ou quatre lieues par jour environ : et si le terrain est en plaine, le même homme peut transporter les deux toises cubes à la distance de quinze toises, qui forme alors la longueur des relais ; ce qui fait parcourir environ six lieues par jour à chaque rouleur. *(Mémoires des officiers du génie sur la fortification perpendiculaire.)*

vénient très grand. On enfonce le premier saucisson dans cette rigole à moitié de son épaisseur, et il est retenu par cinq ou six bons piquets également espacés entre eux. Les piquets ont depuis deux pieds et demi jusqu'à cinq pieds de longueur, et depuis un demi pouce jusqu'à trois de diametre à la tête ; mais ces plus gros ne sont pas pour piqueter les saucissons : si on n'en avoit pas d'autres, il faudroit les refendre. On enfonce les piquets dans les saucissons à tête perdue ; il en faut six par chaque saucisson, et même sept, suivant la table ci-jointe.

Le premier saucisson placé, on en met un second sur celui-ci, et ainsi successivement jusqu'à la *genouillere*, qui est la hauteur du revêtement jusqu'au plan où se place le premier saucisson des embrasures : elle doit avoir quatre pieds au moins au-dessus du sol de la rigole, et en talut du tiers de sa hauteur.

A mesure que l'on pose un saucisson, on a soin de bien damer les terres du coffre contre lui ; que les bouts des saucissons s'agencent, ou, comme l'on dit, se *lardent* l'un dans l'autre ; que les joints soient exactement recouverts, et les nœuds des harts cachés en dedans. On a l'attention de bien conserver le talut, en poussant le saucisson dans l'intérieur du coffre quatre pouces de plus que celui qui le porte, ou vérifiant le talut avec une fausse équerre dont nous avons parlé, et qui est construite en conséquence de ce talut. Enfin les piquets qui entrent dans les saucissons de dessous ne doivent pas être vus.

Le saucisson de la genouillere étant piqueté, on espace les embrasures, et l'on en marque l'ouverture intérieure. Supposant vingt pieds pour chaque piece, on en prend dix, à commencer de l'un des côtés de la batterie, pour marquer le milieu de la premiere, vingt pour celui de la seconde, et ainsi jusqu'au milieu de la derniere, qui sera de même de dix pieds à l'autre extrémité du coffre. Pour une piece de vingt-quatre, l'ouverture est assez grande à vingt pouces, et plus qu'il n'en faut à deux pieds.

Ces dimensions fixées par des piquets bien droits, le merlon continue à se revêtir de maniere que l'ouverture intérieure de l'embrasure n'augmente ni ne diminue en montant. Pour cela les saucissons doivent être sciés bien droits et perpendiculaires à leur axe. On revêt en même tems les côtés de la batterie, et le retour s'il y en a un.

Ce travail doit être achevé au commencement de la seconde nuit; pendant ce tems, on aura pris l'alignement du milieu de chaque embrasure au point principal de l'objet à battre dont on se rend maître par deux ou trois bons piquets qui ne puissent être arrachés. Aux batteries à ricochet, ce point est à-peu-près le milieu de la longueur prolongée.

Les embrasures sont des vuides laissés, ou des ouvertures pratiquées dans un épaulement pour que la volée du canon puisse s'y loger, et que les canonniers soient mis à couvert par la hauteur du parapet qui reste au-dessus du sol de l'embrasure. Cette hauteur de parapet, ou masse de terre qui regne entre chaque embrasure, se nomme *merlon*. On donne aux embrasures de l'évasement au devant de l'épaulement, afin que le canon puisse être dirigé sur une plus grande étendue horizontale, et pour que le souffle de la piece les endommage le moins possible.

Les joues d'une embrasure sont les côtés de droite et de gauche de l'embrasure percée dans l'épaisseur de l'épaulement, allant de l'ouverture intérieure à l'ouverture extérieure de ladite embrasure.

SECTION V.

Tracé des embrasures.

L'on peut nommer *directrice* d'une embrasure la droite menée du point principal de l'objet à battre, au milieu de l'ouverture intérieure, ou dans le plan vertical qui passeroit par ces deux points, et perpendiculairement par le milieu du heurtoir.

Il faut que les joues s'écartent également à droite et à gauche de ce plan vertical, afin que la piece étant dirigée sur le point principal de l'objet à battre, le souffle ne dégrade pas plus l'une que l'autre. Il faut aussi que le heurtoir soit perpendiculaire au même plan, pour être bien assuré d'avoir dirigé sa piece en faisant poser les roues sur ce heurtoir : ce qu'il importe beaucoup de se donner dans un siege, particulièrement pour tirer pendant la nuit ou pendant un tems obscur. C'est donc de la *directrice* que dépend le tracé des embrasures, et même l'établissement des plates-formes.

Pour tracer une embrasure, on s'aligne avec le point prin-

cipal de l'objet à battre par deux piquets verticaux, l'un placé au milieu de l'ouverture intérieure de l'embrasure, l'autre sur le côté extérieur de la batterie. La droite passant par ces deux points se trouve être la *directrice.*

Comme, par une longue expérience, on sait que neuf pieds d'évasement extérieur suffisent lorsque la batterie en a dix-huit d'épaisseur, on part d'après cette connoissance, et l'on plante des piquets verticaux à quatre pieds et demi de la directrice, mesurés sur la perpendiculaire élevée au piquet qui la termine extérieurement, et de ces nouveaux piquets l'on mene des droites aux extrémités correspondantes de l'ouverture intérieure de l'embrasure, ce qui détermine la direction des joues.

Si la directrice avoit moins de dix-huit pieds d'épaisseur, on sent que la distance des nouveaux piquets à cette directrice ne doit plus être de quatre pieds et demi, mais une quatrieme proportionnelle à dix-huit pieds, à l'épaisseur donnée de la batterie, et à quatre pieds et demi. L'on raisonne de même si le point de la directrice étoit pris dans l'intérieur du coffre, au lieu d'être pris sur le côté extérieur. Par exemple, en prenant le point à douze pieds de l'ouverture intérieure, la perpendiculaire sera de trois pieds; car 18 est a 12 comme 4 et demi est à 3.

On ne doit dégorger les embrasures pendant le jour, que quand la batterie est cachée aux yeux des ennemis, ou qu'elle n'est pas en butte à leur feu: et de nuit même si la batterie est exposée au feu de la mousqueterie. Aussitôt que l'alignement des joues est tracé; on doit masquer le travail assez solidement pour défendre le soldat contre les coups de fusil, et assez légèrement pour que le masque puisse être aisément enlevé au moment de tirer. Cette opération ne retarde pas, pourvu que l'on ait eu soin de préparer des gabions et des fascines.

Le masque étant fait, on ouvre l'embrasure en rejetant les terres sur les merlons; on lui donne la pente nécessaire, surtout à l'alignement des joues dont on s'assure de nouveau, et l'on fait piqueter les saucissons de maniere qu'ils posent totalement et verticalement les uns sur les autres à l'entrée, se raccordant autant qu'il est possible avec les bords de l'ouverture intérieure, et que de là ils se dégagent peu-à-peu, jusqu'à

ce que l'extrémité de chacun ne s'appuie plus sur celui qui est immédiatement au-dessous, et prenne ce qu'on appelle une forme d'éventail.

La pente du fond de l'embrasure est relative à l'objet de la batterie. Si elle est pour tirer de bas en haut, la pente sera de devant au derriere ; si les coups doivent plonger, elle sera du derriere au devant, plus ou moins grande, suivant que l'objet à battre est plus ou moins enfoncé : ce qui fait voir dans quelles circonstances il faut éviter d'embarrasser de gabions et de fascinages les parties du coffre où doivent être les embrasures.

Les saucissons qui revêtent les joues des embrasures n'ont ordinairement que dix-huit pieds de longueur au plus. Dans nos écoles, on revêt quelquefois, par économie, les joues en gazonnage ou avec des claies ; mais cette maniere ne vaudroit rien à la guerre, et il seroit imprudent d'en faire usage lorsqu'on peut faire autrement.

SECTION VI.

Des Plates-formes.

L'établissement des plates-formes précede ordinairement le dégorgement des embrasures et souvent leur tracé. Dès que l'alignement de la directrice est trouvé, il peut s'exécuter de jour aussi bien que de nuit, et même mieux.

On commence par applanir le sol dans toute la longueur de la batterie, ou par chaque piece, lorsqu'une pente trop forte oblige à des ressauts. Ces ressauts peuvent être si hauts qu'il faudroit les soutenir avec des saucissons ou des gabions : c'est une augmentation de travail dont le siege de Maestricht a fourni des occasions.

On place ensuite communément cinq pieces de bois appelées *gîtes*. Celui du milieu doit être suivant la directrice prolongée, et à trois pieds huit pouces au-dessous de l'ouverture intérieure de l'embrasure, ce qui fixe la hauteur de la genouillere ; il touche d'un bout au revêtement, en s'élevant de l'autre en talut de quatre pouces sur douze pieds. Les autres gîtes se placent à droite et à gauche de celui-ci, ayant leur surface supérieure exactement dans le même plan que la sienne, afin que la plate-forme n'incline pas plus d'un côté que de l'autre. Leur distance contre l'épaulement dépend de

la longueur du heurtoir, et, au recul, de la longueur du dernier madrier. On remplit l'intervalle qui regne entre chaque gîte avec de la terre que l'on dame bien. Les gîtes ont ordinairement cinq à six pouces d'équarrissage, et 14 pieds de longueur.

Après la position des gîtes on regle celle du heurtoir, qui doit avoir huit pieds de longueur sur huit à dix pouces d'équarrissage. Ce heurtoir, comme on l'a dit, doit être perpendiculaire au plan vertical de la directrice : ainsi, quand l'embrasure est directe, il touche le revêtement dans toute sa longueur; quand au contraire l'embrasure biaise, il ne touche le revêtement que par un bout, et s'en écarte du côté où la directrice incline. Voici la méthode la plus ordinaire de déterminer cet écartement : on place le heurtoir de toute sa longueur contre le parement, observant que son milieu réponde exactement à celui de l'ouverture intérieure de l'embrasure; puis on prend avec un cordeau la distance de son extrémité qui doit toucher le revêtement, à un piquet planté verticalement dans la prolongation de la directrice, à-peu-près vers la fin de l'espace destiné au recul; ensuite on double le cordeau d'une longueur égale à cette distance, et, laissant la premiere partie entre l'extrémité fixe du heurtoir et du piquet, on porte l'autre jusqu'à ce que son extrémité rencontre celle du heurtoir qui doit s'écarter du parapet ou épaulement; enfin on arrête le heurtoir dans cette situation par de forts piquets, ou par d'autres moyens, suivant la nature du terrain. Il faut observer que l'extrémité du heurtoir la plus proche des saucissons doit en être assez éloignée pour que la roue qui appuie contre ledit heurtoir ne frotte pas sur la chemise de la batterie, qu'elle endommageroit.

Quoique la méthode que l'on vient d'exposer pour la position du heurtoir ne soit pas absolument exacte, puisque le plan vertical de la direction ne passe pas à égale distance du pied des obliques égales, et que par conséquent le heurtoir ne lui est pas rigoureusement perpendiculaire, cependant les embrasures qui biaisent le plus, occasionnent une erreur si foible, que dans la pratique elle peut être négligée sans scrupule; et la facilité de l'opération, dans tous les cas, la fait préférer à des méthodes plus géométriques, qui seroient souvent d'une application difficile. (Dupuget.)

Le heurtoir étant arrêté par de forts piquets et de la terre, on place les madriers; le premier contre le heurtoir, le second contre le premier, et ainsi des autres. Leur nombre est ordinairement de douze ou de dix, ayant dix à onze pieds de long, un pied de large, et deux pouces ou environ d'épaisseur. Ces madriers sont arrêtés au recul par trois forts piquets qui ne dépassent point le plan de la plate-forme.

On doit aussi disposer l'intervalle qui sépare chaque plate-forme de sorte que les eaux, en cas de pluie, puissent s'écouler en arriere du recul, et ne séjournent pas dans la batterie.

Plates-formes d'affûts de place.

Les plates-formes des batteries pour affûts de place se faisoient précédemment, et peuvent se faire, si l'on veut, comme les autres plates-formes d'affûts de siege : mais, pour tirer plus de parti de l'avantage des affûts de place et économiser encore les madriers, on s'est déterminé à les construire comme il suit.

On a ajouté au chassis des affûts de place un *lisoir*, dont le centre, percé d'un trou pour la cheville ouvriere, est éloigné de vingt-un pouces du devant du heurtoir; ainsi la plate-forme pour un tel chassis est composée, savoir :

1°. De trois *gîtes* de quatorze pieds de long sur cinq pouces d'équarrissage.

2°. D'un *contre-lisoir* de quatre pieds onze pouces de longueur, neuf pouces de largeur, et huit pouces d'épaisseur. Dans son milieu se loge le bout de la cheville ouvriere, et ses extrémités sont entaillées de cinq pouces de longueur sur autant de profondeur pour recevoir les bouts des deux gîtes de quatorze pieds.

3°. De trois petits gîtes pour recouvrir les trois premieres. L'un est cintré et a six pieds de longueur, cinq pouces d'équarrissage, et six pouces de largeur au centre, se réduisant à quatre pouces aux extrémités. Des deux autres, l'un a six pieds et demi, et l'autre sixp ieds huit pouces de longueur, et deux cinq pouces d'équarrissage.

Dans la construction de cette plate-forme on considere la ligne du tir comme perpendiculaire à la longueur l'épaulement : ainsi le contre-lisoir se place parallèlement au revêtement, son centre sur la ligne de tir et à vingt-cinq pouces du

pied du revêtement, distance suffisante pour que le chassis puisse circuler autant que le permet la plate-forme.

Le contre-lisoir s'incline vers l'épaulement pour que les deux gîtes de quatorze pieds, qui sont en talut du derriere au devant, posent d'à-plomb sur les entailles.

Comme il est avantageux de donner à ces plates-formes trois pouces par toises au talut, au lieu de deux, l'arête du contre-lisoir vers l'épaulement sera de quatre lignes et demie plus basse que l'autre opposée, et le plan supérieur du contre-lisoir doit être de cinq pieds trois pouces au-dessous du bord supérieur du revêtement. Quatre gîtes se placent de maniere que deux ont leurs extrémités logées dans les entailles du contre-lisoir sans les dépasser; le troisieme, placé parallèlement au milieu d'eux, aboutit au contre-lisoir, la face supérieure effleurant celle de ce contre-lisoir.

Si les gîtes auxquels on aura donné le même talut n'ont pas été enterrés, on les garnit de terre bien damée, et l'on place ensuite en travers sur eux les deux petits gîtes parallèlement au contre-lisoir.

1°. Le gîte cintré aura son centre tourné vers le contre-lisoir, et son point le plus saillant éloigné de sept à huit pouces du contre-lisoir. On peut affermir ce petit gîte, destiné à soutenir les terres de la plate-forme, par deux forts piquets placés à ses extrémités du côté de l'épaulement.

2°. Le gîte de six pieds six pouces de long doit être placé sous l'entre-toise du milieu du chassis, de sorte que pour les calibres de vingt-quatre et de seize il y aura deux pieds six pouces d'intervalle entre ce gîte et le gîte cintré : pour les calibres de douze et de huit cet intervalle sera de deux pieds.

3°. Le gite de huit pieds de long doit être placé un pouce en avant du derriere du chassis : ainsi, pour les calibres de vingt-quatre et de seize, dont les chassis ont treize pieds trois pouces de longueur totale, l'intervalle entre ce gîte et le précédent doit être de cinq pieds huit pouces. Cet intervalle sera de quatre pieds neuf pouces pour les chassis des affûts de douze et huit dont la longueur totale est de onze pieds neuf pouces.

Les deux intervalles que laissent entre eux les trois petits gîtes doivent être solidement garnis de terre bien damée jusques à leur superficie, sur laquelle doit s'exécuter principa-

lement le frottement du chassis. Le reste de la plate-forme en avant du petit gîte cintré doit être de cinq pouces plus bas, c'est-à-dire dans le même plan que le dessous du contre-lisoir, afin que le lisoir ne rencontre pas d'obstacles lorsqu'on fera circuler le chassis.

L'on élargit assez le sol de la plate-forme pour que les canonniers puissent y faire leur manœuvre.

On pourroit placer un bout de madrier contre et en arriere de l'entre-toise de derriere du chassis, afin que la pince du levier, qui s'embarre sous l'auget pour donner la direction à la piece, trouve un appui solide.

Par la construction détaillée ci-dessus le chassis porte sur les petits gîtes; et l'on obtiendra de part et d'autre de la direction un angle de champ d'environ dix degrés et demi : ainsi la piece pourra parcourir en tout un angle de 21 degrés à trois cents toises de distance de la premiere parallele; elle pourra donc battre un front d'environ cent douze toises de longueur. A cent trente toises, ce front sera de quarante-huit toises; et à cinquante toises, il seroit encore de dix-huit toises.

Pour les pieces de vingt-quatre, seize et douze, qui, à cause de la longueur de leur volée, se trouveroient toujours en batterie, il seroit possible de leur faire embrasser un front plus étendu sur les attaques : il faudroit alors que le chassis fût de deux ou trois pieds plus éloigné du revêtement, et que le gîte de six pieds six pouces et celui de six pieds huit pouces eussent chacun deux pieds de longueur de plus.

Remarques sur les plates-formes.

Les madriers, lambourdes et heurtoirs de sapin, et de sapin rouge sur-tout, semblent, sur un sol farci de fascines, ou sur des gîtes de même bois, d'aussi bon service que le chêne dont la force moyenne est comme 119 est à 100. Les ponts de Strasbourg sont une preuve de la bonté de ce bois pour cet usage par la quantité de voitures très pesantes qui roulent dessus tous les jours. La légéreté de ce bois influera sur les approvisionnemens et sur la construction des plates formes; et enfin, la consommation excédât-elle celle du chêne, il s'en faudroit de beaucoup que les dépenses se trouvassent au pair.

Plus une plate-forme sera solide et de niveau, plus facilement, sans contredit, le canonnier ou le bombardier s'alignera à

à son objet : mais ce seroit mal raisonner que d'attribuer à un peu plus d'élévation sur la droite ou sur la gauche l'irrégularité des coups. La direction ou le pointement sur un terrain le plus latéralement inégal sera toujours juste, si l'on a soin de couper avec le rayon visuel ou la ligne de but, en deux également et dans le même plan de l'axe, tous les cercles élémentaires du canon et du mortier, sans avoir égard au bouton de mire.

SECTION VII.

Etablissemens des petits magasins à poudre.

L'extrême célérité que l'on met aujourd'hui dans les opérations, jointe à d'autres raisons que la pratique a fait connoître, a fait supprimer les grands magasins, d'usage autrefois; et d'habiles officiers pensent qu'il vaut mieux disposer çà et là dans la batterie, à la distance de vingt ou vingt-cinq toises, les tonnes de poudre qui y sont destinées, au risque d'en perdre quelqu'une de tems en tems, ce qui est sans doute préférable à les voir sauter toutes par une bombe qui viendroit tomber dans le grand magasin où elles seroient amoncelées.

Les petits magasins sont des réduits qui peuvent contenir une ou deux tonnes; ils doivent être à couvert du feu de la place, à six ou sept toises de l'épaulement, et toujours vis-à-vis un merlon. Quand on ne peut les enfoncer, on les construit avec des gabions ou sacs à terre. On doit les faire avec attention, ainsi que leur communication avec la batterie. Pour six pieces on en fait deux (1).

Remarque. Lorsqu'on fait amener le canon aux batteries,

(1) La construction de la batterie dont nous venons de présenter le tableau général, fait voir que, dans un emplacement favorable, on doit la construire dans deux nuits et un jour en prenant les terres sur le devant. Nous ajouterons, pour plus d'intelligence, que les travailleurs de la seconde nuit apporteront le reste des saucissons et des autres matériaux nécessaires. A l'instant de leur arrivée, les uns seront employés à jeter sur l'épaulement les terres amassées pendant le jour; d'autres à en amasser encore; une troisieme à applanir l'intérieur de la batterie pour les plates-formes et le recul, et à faire le petit magasin pour la poudre; la derniere partie à préparer le chemin au canon et aux munitions qui doivent être amenées pendant cette seconde nuit. En même tems les canonniers et les servans ouvrent les embrasures, les revêtent de saucissons et font les plates-formes avec le secours de quelques ouvriers.

il faut auparavant examiner les chemins et débouchés par lesquels il peut arriver, applanir les obstacles qu'il peut éprouver dans son trajet, enfin prendre tous les moyens convenables pour qu'il arrive à propos.

Lorsque le feu de la place est vif, il est dangereux et souvent même impossible de conduire avec des chevaux les pieces jusques dans la batterie; on y parvient alors plus facilement à bras d'hommes. Le siege de Berg-op-Zoom en fournit un exemple; le canon y fut mené par des hommes, sans qu'il en périt un seul durant ce service.

SECTION VIII.

Construction des autres batteries.

Nous avons dit qu'une batterie de breche doit être placée de maniere que l'on découvre bien le pied du mur à renverser; autrement on court risque de ne jamais faire une breche praticable.

On ne donne communément que douze pieds d'épaisseur à l'épaulement des batteries de breche, le feu de la place étant éteint. Cette regle ne doit cependant pas être regardée comme générale, sur-tout à l'égard des batteries contre les flancs, et contre un ennemi qui sait faire usage de l'artillerie dans la défense. Comme dans ces batteries le feu de la mousqueterie est souvent très meurtrier, l'ouverture intérieure des embrasures doit avoir vingt pouces au plus.

Dans les batteries de breche, on a souvent besoin d'une traverse par deux pieces; comme la longueur du terrain manque assez ordinairement pour espacer les pieces, on ne donne que quinze pieds alors d'une embrasure à l'autre. On doit éviter qu'aucune des embrasures se trouve vis-à-vis une traverse du chemin couvert.

Il faut placer les batteries de breche parallèlement à l'objet qu'elles ont à battre, et, comme on l'a dit, dans l'intérieur du chemin couvert, quand il est trop large ou que le fossé est trop profond; mais aussi l'on est forcé de prendre cette position, lorsque les places d'armes rentrantes, par leur étendue, ou par des lunettes, rejetent trop vers la capitale que l'on doit ouvrir.

Les batteries d'*obus* ont pour objet particulier de ravager, par des bombes tirées à ricochet, les branches du chemin couvert et les faces des grands ouvrages attaqués : leur emplacement demande donc autant de précautions que pour les batteries de canon destinées à tirer aussi à ricochet. Quant à leur construction, elle est, à quelques égards, plus facile. 1°. Il n'y a nul inconvénient de les enfoncer jusqu'à la genouillere. 2°. L'ouverture des embrasures doit être au moins de deux pieds et demi, par la raison que la bouche à feu est trop courte pour y entrer. 3°. Le fond des embrasures pouvant et devant avoir un talut de dix degrés du derriere au devant, il ne sera pas nécessaire d'en revêtir les joues ; deux ou trois gabions tout au plus, de chaque côté, suffiront pour en soutenir les terres. 4°. Leurs plates-formes sont plutôt faites.

La construction des batteries de *mortiers* et *pierriers* est la même que pour celle des canons, excepté qu'elles n'ont point d'embrasures. Elles se font même avec plus de facilité, parce qu'on peut les enfoncer de trois ou quatre pieds, qu'on peut employer beaucoup de fascinages jetés au hasard pour leur épaulement, qu'enfin leur alignement n'exige point les mêmes précautions.

Les batteries de pierriers ne doivent guere être à plus de cinquante toises de leur objet.

Les mortiers sont distanciés à quinze pieds les uns des autres, et le centre de leur plate-forme à douze pieds au moins de l'épaulement, afin de pouvoir tirer sous des angles plus ou moins élevés.

Les plates-formes des mortiers et pierriers se font avec trois gîtes ou lambourdes de huit pouces d'équarrissage que l'on place bien horizontalement : leur longueur est ordinairement de six ou sept pieds. On les recouvre de onze lambourdes de même équarrissage, pour les mortiers de 12 et de 10 pouces à grandes portées, et de neuf lambourdes pour les mortiers de 10 pouces à petites portées, de 8 pouces, et les pierriers. En général leur longueur dépend cependant de celle des affûts, qu'elles doivent dépasser d'un pied ou d'un pied et demi en avant ou en arriere.

On établit aussi de petits magasins et un boyau sur le derriere, à cinq ou six toises, pour y charger les bombes ou les obus.

SECTION IX.

Batterie dans un terrain pierreux.

Dans les terrains pierreux où les piquets ne peuvent entrer ou tenir dans le sol, on commence le coffre par une enveloppe de gabions inclinés suivant la regle du talut, lesquels portent le saucisson de la genouillere, qui s'y trouve fixé, tant par les pointes desdits gabions, que par de bons piquets. On acheve après cela le revêtement des merlons de la maniere dont on l'a dit précédemment. Les côtés de la batterie se revêtent seulement de gabions.

Lorsque l'on est incommodé du feu de la mousqueterie, on se fait un masque avec des gabions que l'on farcit de fascines de neuf pieds, et des chandeliers hauts de sept pieds sur deux de large entre les montans. Il faudra deux chandeliers et environ soixante fascines par toise et demie. Quand on farcit les gabions de fascines, elles sont placées debout, ou, suivant l'expression, en *bottes d'asperges* (1).

SECTION X.

Batteries dans un marais.

Pour procéder à la construction desdites batteries, il faut, avec différens lits de fascines et de claies, rendre le terrain solide, lier tous ces matériaux avec des piquets, et élever cet ouvrage de sorte qu'il ne puisse être inondé; ensuite on le couvre de terre, et l'on y transporte toute celle nécessaire pour former l'épaulement de la batterie. Cet établissement doit être tel, que, les pieces jouant, rien ne se dérange.

Dans un marais où les eaux seroient hautes et sujettes à s'augmenter, ou enfin dans un terrain inondé d'une certaine élévation, on pourroit faire usage de bateaux plats déja chargés d'un épaulement de bonne résistance, que l'on avanceroit à portée pour battre la place. Un de ces bateaux seroit suivi par d'autres que l'on couleroit à fond, en les chargeant continuellement de pierres et de terres, pour en former un terrain

(1) Nous avons fait usage ici, dans beaucoup d'endroits, pour la construction des batteries, d'un excellent mémoire sur cet objet, de feu Dupuget.

assez solide et assez spatieux pour y construire une batterie en regle, et de grandeur suffisante pour le nombre de pieces jugées nécessaires.

Comme la batterie peut se trouver à une certaine distance dans le marais, il faut d'abord, pour y pouvoir parvenir, pratiquer un chemin avec les précautions indiquées ci-dessus, afin qu'il soit d'une solidité inébranlable, devant beaucoup fatiguer pour le charroi qu'il est dans le cas de supporter.

Dans les terrains où l'on manque de terre, on fait usage de sacs, que l'on appelle *sacs à terre*, qui ont environ vingt-sept pouces de haut sur quinze de diametre; on les remplit de terre le plus à portée qu'il est possible, et l'on en forme le coffre. Quelquefois on est obligé d'y laisser les sacs quand on ne peut les remplir qu'avec du fin sable : alors il en faut deux cents cinquante par chaque toise de batterie, c'est-à-dire environ seize cents quatre-vingt pour une batterie de deux pièces de canon ou mortiers.

Dans les batteries et les logemens pratiqués sur les rochers, on fait usage, en certains cas, de *sacs à laine*, qui ne different des sacs à terre que parce qu'ils sont plus grands et qu'on les remplit de laine.

SECTION XI.

Batterie dans un emplacement qui manque de largeur.

Il peut arriver qu'on soit obligé d'établir une batterie dans un lieu trop étroit pour donner à l'épaulement l'épaisseur nécessaire, non seulement au recul, mais même aux pieces de canon, comme sur le penchant d'une colline, sur un roc escarpé en avant ou en arriere, sur un bout de chaussée, ou sur une langue de terre qui s'avancera dans une inondation profonde de quelques pieds, dans le parapet d'un ouvrage revêtu en maçonnerie sans terre-plain et dont l'intérieur seroit impraticable, et ainsi de quelques autres emplacemens. Alors, si on ne peut la construire en gradins faute de terrain, on tâche de l'élargir avec des gabions, ou par des fascinages solides, pour soutenir les terres au niveau convenable. Mais si l'on est trop élevé pour employer ces moyens, on pourra se procurer l'espace qui manque au recul, en prenant des poutrelles d'environ trente pieds de longueur, dont un tiers se

peut sceller sous l'épaulement; et la partie de la plate-forme, qui dans ce cas se trouve établie en l'air, n'en sera pas moins solide, puisqu'il faudroit enlever l'épaulement et même la piece pour la déranger. En donnant six pouces d'équarrissage aux poutrelles, on ne doit pas craindre qu'elles viennent à casser.

Enfin il est des circonstances où l'on est contraint de varier la forme de l'épaulement, comme de la faire à un ou plusieurs redents : c'est à l'officier d'artillerie à saisir les moyens les plus avantageux relativement à la position où il se trouve; et la pratique de ce métier doit fournir les ressources nécessaires pour se tirer d'affaire dans tous les cas. Il nous reste maintenant à dire un mot des batteries de côtes.

SECTION XII.

Des batteries de côtes.

L'emplacement des batteries de côtes se détermine par tous les points d'où l'on peut protéger le cabotage, par l'entrée des ports, des rivieres, des lieux où l'ennemi peut tenter de descendre, et autres endroits que l'on veut défendre.

La hauteur d'une batterie de côtes se fixe par celle du bourlet de la piece placé horizontalement sur son affût, le talut intérieur diminué autant que les terres peuvent le permettre. On voit par là que la volée de la piece doit tourner en dessus de l'épaulement sans en être gênée.

L'affût de côtes ressemble à un affût marin, mais dans de plus fortes dimensions; il est monté sur un gros et un petit rouleaux, qui sont les points sur lesquels il pose sur un grand chassis. Ce grand chassis est porté vers la volée de la piece par un petit chassis que l'on place bien horizontalement et le plus près possible du premier saucisson : ce petit chassis fait l'office de plate-forme dans cette partie.

Le grand chassis est retenu sur le petit, du côté de l'épaulement, par une cheville ouvriere; à son autre extrémité il est soutenu par deux roulettes de fer, qui facilitent le mouvement circulaire qu'il fait sur une plate-forme, arrangée en conséquence avec trois pieces de bois cintrées à 8 pouces 6 lignes de fleche sur 8 pieds de longueur, et soutenues par 4 bouts de madriers, dont 2 d'un pied et demi et 2 de 16

pouces de longueur. Cette plate-forme est de niveau en dessus avec le dessous du petit chassis : par ce moyen la piece circulant peut faire avec l'épaulement un angle de 45 degrés, mais jamais plus ouvert, et embrasser de son feu le quart de la circonférence.

Les pieces pouvant, comme il vient d'être dit, se trouver dans la position de faire avec l'épaulement un angle de 45 degrés, pour ne pas incommoder leur manœuvre, on les éloigne plus entre elles que dans les autres batteries, et, autant qu'on le peut, on les espace à trois toises et demie au moins l'une de l'autre. D'ailleurs il résulte un bien de cette méthode, puisque cela divise le feu des vaisseaux sur un plus grand front.

Le service des pieces dans les batteries de côtes se fait à couvert du feu de l'ennemi; et ce feu sera d'autant moins dangereux, que la batterie sera élevée au-dessus du niveau de la mer proportionnellement à la distance où les vaisseaux pourront en approcher.

Pour trouver la hauteur avantageuse d'une batterie de côtes au-dessus du niveau de la mer, voici la maniere proposée dans un mémoire à ce sujet, et que nous allons transcrire : « Il faut « observer que les boulets de cette batterie doivent toucher « l'eau sous l'angle de 4 à 5 degrés vers cent toises; la distance « du vaisseau à la batterie sera le sinus total, et la hauteur de « cette batterie sera la tangente de l'angle de 4 à 5 degrés : « elle se trouvera de 7 à 9 toises. A cette élévation on ricoche « parfaitement sur les vaisseaux, si l'on manque de plein « fouet; et leurs ricochets, ne partant que de 2 ou 3 toises « d'élévation, n'ont nul effet contre le service de la batterie. « Par ce moyen l'avantage est toujours pour les batteries de « côtes, qui ont dans un vaisseau beaucoup d'objets à détruire, « tandis que le vaisseau n'aura pour objet que la piece, qui « ne présente qu'un pied et demi de hauteur sur autant de « large; car l'homme qui la pointe est en sureté derriere « l'épaulement, et est couvert de la piece : le reste du ser- « vice se fait également sans offrir de prise à l'ennemi. On « peut donc assurer que le feu des vaisseaux n'est dangereux « que quand, par mal-adresse, on s'expose aux ricochets de « leurs boulets : mais placée assez haut pour ricocher et n'être « point ricochée, et ayant des affûts assez élevés pour per-

« mettre de tirer par-dessus un épaulement de 7 pieds de « hauteur, une batterie de 4 pieces de 16 ou de 24 aura « toujours un avantage immense sur un vaisseau de 100 pieces, « de quelque calibre qu'il soit, et dont elle percera l'échan-« tillon ».

D'après ce qui vient d'être dit, si, par exemple, un bâtiment avoit la facilité de s'embosser à 100 toises, l'élévation de la batterie seroit de 8 toises environ au-dessus du niveau de la mer, et de 12 à 16, s'il n'en peut mouiller qu'à 200 : mais, dans tous les cas, l'avantage sera pour les boulets envoyés de la batterie, parce qu'ils auront pour eux le ricochet, qui réussit parfaitement sur la mer, et qui ne peut avoir lieu par ceux venant des vaisseaux au moyen de l'élévation donnée à la batterie.

Si le devant de la batterie de côtes offroit une pente du côté de la mer qui soit favorable aux ricochets envoyés des vaisseaux, on coupe cette pente en forme de gradins, dans lesquels les boulets s'enfoncent dès les premiers bonds, ce qui arrête tout leur effet.

Dans le cas où les vaisseaux pourroient approcher assez près pour incommoder les batteries par le feu des huniers, deux ou trois pieces de 12, élevées dans le derriere de la batterie, étant chargées à grosses cartouches, enleveroient bientôt les bastingages et les hommes qui en seroient masqués ; d'ailleurs, quelques compositions d'artifices, boulets incendiaires, ou boulets rouges, les forceroient bientôt de s'écarter, pour ne pas courir le risque de se faire brûler.

SECTION XIII.

Pieces de canon dont on se sert dans les sieges.

On se sert dans les sieges, pour battre à ricochet et en breche, des pieces de canon de 24 et de 16, c'est-à-dire dont les boulets pesent 24 et 16 livres (Pl. I, Fig. 1.).

La charge ordinaire des pieces de 24 est de 8 livres de poudre, et de 5 livres et demie pour celles de 16; mais ces charges varient en moins pour le ricochet.

Les dimensions du cul-de-lampe et du bouton des canons étoient anciennement de deux diametres de boulet; mais on les a diminuées de quelque chose; ainsi le cul-de-lampe et

le bouton compris, la piece de 24 a de longueur totale 10 pieds 10 pouces 4 lignes, et la piece de 16 doit avoir 10 pieds 4 pouces 3 lignes 6 points.

Autrefois, au fond de l'ame de ces pieces, on pratiquoit une petite chambre que l'on appeloit *porte-feu* : son objet étoit de pouvoir communiquer le feu à une plus grande partie de la charge à la fois; mais elle a été supprimée, parce que ses avantages ne balançoient pas ses inconvéniens.

La piece de 24 pese environ 5700 liv., et celle de 16 à-peu-près 4300 liv.

Le calibre d'une piece de 24 est de 5 pouces 7 lignes 8 points; celui d'une piece de 16 est de 4 pouces 11 lignes 2 points. Le diametre des boulets est d'une ligne et demie de moins que celui des pieces : cette diminution est pour le vent des boulets, afin qu'ils s'introduisent dans l'ame avec plus de facilité. Mais moins il y a de vent et plus on tire juste.

La portée d'une piece de 24, sous l'angle de 45 degrés et chargée de 8 livres de poudre, est d'environ 2150 toises; et celle d'une piece de 16, chargée avec 5 livres et demie de poudre, est de 2080 toises à-peu-près.

On faisoit précédemment et l'on fait quelquefois encore usage de la *lanterne* pour charger les pieces. La lanterne est un cylindre de cuivre, creux et ouvert en haut, qui contient la charge de poudre nécessaire, et que, par son moyen, l'on introduit dans le canon; mais son usage est lent et souvent dangereux; aussi préfere-t-on les gargousses, qui sont des sacs de papier qui renferment la poudre.

Pour mettre le feu aux bouches à feu dans les sieges, on emploie communément des boute-feux faits avec de la meche, laquelle meche est une corde d'étoupe peu tordue, recouverte avec du chanvre ou du lin, et lessivée. La meche de lin est la meilleure : on verra la maniere de la fabriquer au chapitre des artifices de la guerre.

SECTION XIV.

Service des pieces de siege du calibre de 24 ou de 16.

Il faut huit hommes pour servir une piece de siege des calibres de 24 ou de 16, lesquels sont désignés sous les déno-

minations suivantes, savoir : deux canonniers, deux premiers servans, deux seconds servans, deux troisiemes servans, placés sur deux files, l'une à droite, et l'autre à gauche.

Les armemens et attirails sont distribués comme il suit : du côté gauche l'écouvillon, le refouloir, trois leviers, une masse, les boulets; du côté droit le chapiteau, le balai, trois leviers, une masse, les bouchons; de plus un dégorgeoir, une corne d'amorce et un sac à étoupille portés par le canonnier de gauche; deux coins de mire, placés sous le premier renfort, aux pieces où la vis de pointage ne seroit pas encore adoptée; un ou deux boute-feux à une certaine distance derriere la plate-forme; enfin un gargoussier.

Au commandement *Canonniers et servans, à vos postes — , marche*, chaque file de droite et de gauche va se placer à sa piece : les premiers servans à un pas du heurtoir, l'un à droite et l'autre à gauche; les seconds, troisiemes servans, et les canonniers, de chaque côté, à un pas de distance l'un de l'autre. Lorsqu'on commande *Front*, tous les canonniers et servans font face à leurs pieces, les têtes tournées vers l'épaulement. *Approvisionnez — la batterie.* Le canonnier de droite ôte le chapiteau et le pose contre l'épaulement; les autres servans rangent tous les armemens et attirails dans l'ordre prescrit ci-dessus. L'exercice des pieces se fait ensuite aux commandemens suivans.

1°. *Aux — leviers.* Les six servans se baissent vivement, se saisissent chacun d'un levier et se relevent ensemble. 2°. *Embarrez.* Tournant le dos à l'épaulement, les premiers servans embarrent sous le devant des roues, les seconds servans dans les raies; les canonniers se portent au secours des seconds servans, et se placent aux extrémités de leurs leviers; les troisiemes servans embarrent aux flasques près de la crosse. 3°. *Hors—de batterie.* Les canonniers et servans agissent ensemble, afin de reculer la piece autant qu'il est nécessaire pour la pouvoir charger avec aisance. 4°. *Au bouton — à la masse.* Les premiers servans, sans quitter leurs leviers, calent les roues avec les masses, et reviennent à leur position; les seconds servans embarrent sous le premier renfort, les troisiemes servans ne bougent; le canonnier de gauche se retire à son poste, et celui de droite entre dans le délardement des flasques pour disposer la volée de la piece de façon qu'on y

puisse introduire la charge (1), les seconds servans élevant la culasse pour faciliter le mouvement du coin de mire ou de la vis du pointage : chacun après reprend la position du premier commandement. 5°. *Posez—vos leviers.* Les six servans les posent vivement et sans bruit. 6° *A l'écouvillon, bouchez la lumiere—, à la poudre.* Le premier servant de gauche prend l'écouvillon et l'enfonce dans l'ame de la piece à l'aide du premier servant de droite; le canonnier de gauche bouche la lumiere de la main droite; le troisieme servant de droite se porte au gargoussier, qu'il saisit de la main droite, et fait face à la batterie. 7°. *Ecouvillonnez.* Les premiers servans écouvillonnent en tournant l'écouvillon sept à huit fois au fond de l'ame, puis ils le retirent et le posent dans l'embrasure; le troisieme servant de droite, qui a été chercher la gargousse, se porte à la batterie, remet la gargousse au premier servant de droite, reprend son poste, et place le gargoussier derriere lui. 8°. *L'écouvillon à sa place—, au refouloir.* Le premier servant de gauche remet l'écouvillon a sa place, prend le refouloir et le porte dans l'embrasure. 9°. *La poudre dans le canon.* Le premier servant de droite place la gargousse dans le canon et le bouchon par-dessus, saisit le refouloir à l'aide du premier servant de gauche, et tous deux enfoncent la charge. 10°. *Refoulez.* Les premiers servans refoulent quatre coups bien égaux, retirent le refouloir et le posent dans l'embrasure; le second servant de droite prend le bouchon, et celui de gauche le boulet. 11°. *Le boulet—dans le canon.* Les premiers servans reçoivent des mains des seconds, l'un le boulet, l'autre le bouchon; ils les placent, se saisisent du refouloir et l'enfoncent dans la piece. 12°. *Refoulez.* Les premiers servans, après avoir refoulé deux coups bien égaux, posent le refouloir dans l'embrasure; les seconds servans reprennent leurs postes. 13°. *Le refouloir à sa place.* Le canonnier de gauche ôte le doigt de dessus la lumiere, le premier servant de gauche porte le refouloir à sa place, le premier servant de droite balaie la plate-forme, et tous reprennent leurs postes. 14°. *Aux—leviers.* Comme au premier commandement; de plus, les premiers servans décalent les

(1) Ce mouvement se faisoit précédemment sans que le canonnier entrât dans les flasques.

roues. 15°. *Embarrez.* Faisant face à l'épaulement, les troisiemes servans embarrent aux flasques près de la crosse, les seconds servans derriere les roues, et les premiers servans dans les raies; le canonnier de droite se porte derriere l'entre-toise de lunette. 16°. *En batterie.* Les six servans agissent de concert, et le canonnier de droite veille à ce que la volée de la piece soit conduite dans le milieu de l'embrasure. 17°. *Pointez.* Les premiers servans débarrent et reprennent leurs postes; les quatre autres tournent autour de leurs leviers; les seconds embarrent en même tems sous le premier renfort; le canonnier de droite entre dans le délardement des flasques, et pointe, ayant la jambe gauche en avant; la piece pointée, il fait un signal auquel chacun, ainsi que lui, reprend son poste. 18°. *Posez — vos leviers.* Comme au cinquieme commandement. 19°. *Dégorgez —, amorcez.* Le canonnier de gauche dégorge de la main gauche (1), amorce de la main droite, et retourne à son poste; le troisieme servant de droite prend le gargoussier de la main droite. 20°. *Au boute-feu — à la masse.* Les premiers servans font face à l'épaulement; tous les autres y tournent le dos, en se serrant vivement sur les canonniers, qui se placent en même tems à hauteur des chevalets extérieurs. 21°. *Marche.* Les canonniers, les seconds et troisiemes servans sortent ensemble de la batterie, pour s'aller placer derriere les boute-feux; le second servant de gauche s'arrête au boute-feu, le saisit de la main droite, l'appuie sur le bras gauche et fait face à l'épaulement. 22°. *Front.* Les canonniers, les seconds et troisiemes servans font face à l'épaulement; le troisieme servant de droite porte ensuite le gargoussier à sa place, et rentre aussi-tôt dans la file. 23°. *Boute-feu — marche.* Le second servant de gauche se porte selon le côté d'où vient le vent, à la gauche où à la droite de la piece; à droite il tourne le dos à l'épaulement, et à gauche il y fait face; le canonnier pointeur va observer son coup. 24°. *Haut — le bras.* Le second servant de gauche frappe du boute-feu sur le bras gauche, le porte le bras tendu, les ongles en dessous (précédemment c'étoit les ongles en dessus), à

(1) Jusqu'à présent on avoit toujours dégorgé de la main droite : on ne sent pas la raison qui peut avoir déterminé ce changement; car il est bien reconnu que généralement l'homme a plus de force et d'adresse de la main droite que de la main gauche.

quatre doigts au-dessus de la meche de l'étoupille, ou de l'extrémité de la traînée de poudre; les premiers servans prennent les masses. 25°. *Feu.* Le second servant de gauche touche de son boute-feu la meche de l'étoupille ou la traînée de poudre, la retire précipitamment dès que le feu prend, ayant attention de ramener le boute-feu toujours du côté de la volée, le reporte à sa place, et rentre dans sa file; les premiers servans calent les roues au départ de la piece, et restent à leurs places en faisant face à l'épaulement.

SECTION XV.

Exercice du canon de place du calibre de 24 ou de 16.

Les affûts de place sont élevés sur un chassis ou plate-forme, indépendant de la plate-forme ordinaire, de maniere que, la piece dirigée, elle ne change qu'autant qu'on le veut, parce que l'affût monté sur deux roues, et une roulette au bout des flasques, est retenu par trois points.

Il faut pour le service d'une piece de place des calibres de 24 ou de 16, cinq hommes, savoir : un canonnier, deux premiers servans et deux seconds servans;

Les armemens et attirails comme aux pieces de siege; il faut seulement deux leviers de moins, et, au lieu de masses, deux coins d'arrêt.

Les premiers servans sont placés à un pas du heurtoir, l'un à droite, l'autre à gauche :

Les seconds servans, à un pas des premiers, l'un à droite et l'autre à gauche.

Le canonnier à un pas de distance du second servant, à gauche.

Au commandement *Front*, tous les canonniers et servans font face à leurs pieces, les têtes tournées vers l'épaulement. *Approvisionnez—la batterie.* Comme à la piece de siege; mais ici c'est le second servant de droite qui ôte le chapiteau. L'exercice se fait ensuite comme il suit :

1°. *Aux leviers.* Les quatre servans se saisissent chacun d'un levier. 2°. *Embarrez.* Tournant le dos à l'épaulement, les premiers servans embarrent sous le devant des roues, et les seconds servans dans les rais. 3°. *Hors—de batterie.* Comme aux pieces de siege. 4°. *Au bouton—à la masse.* Les premiers servans calent les roues avec les coins d'arrêt;

tous les autres mouvemens comme à la piece de siege, excepté que le canonnier qui se porte à la culasse, monte sur l'auget. 5°. *Posez — vos leviers.* Idem. 6°. *A l'écouvillon, bouchez la lumiere — , à la poudre.* Mêmes mouvemens qu'aux pieces de siege; mais ici c'est le canonnier qui bouche la lumiere de la main droite, et le second servant de droite qui va chercher la poudre. 7°. *Ecouvillonnez.* 8°. *L'écouvillon à sa place — , au refouloir.* 9°. *La poudre dans le canon.* 10°. *Refoulez.* 11°. *Le boulet — dans le canon.* 12°. *Refoulez.* 13°. *Le refouloir à sa place.* 14°. *Aux leviers.* Ces huits mouvemens comme aux pieces de siege. (1). *Embarrez.* Faisant face à l'épaulement, les seconds servans embarrent derriere les roues, et les premiers servans dans les rais; le canonnier se porte derriere le contre-heurtoir du chassis (2). 16°. *En batterie.* Les quatre servans agissent ensemble pour mettre en batterie (3). 17°. *Pointez.* Les quatre servans tournent autour de leurs leviers; les premiers servans embarrent en même tems sous le premier renfort, et les seconds au contre-heurtoir du chassis; le canonnier monte sur l'auget, et pointe, ayant la jambe gauche en avant : le reste comme aux pieces de siege. 18°. *Posez — vos leviers.* Comme au cinquieme commandement. 19°. *Dégorgez — amorcez.* Le canonnier dégorge et amorce comme on l'a dit ci-devant, et ainsi du reste. 20°. *Au boute-feu — , à la masse.* 21°. *Marche.* 22°. *Front.* 23°. *Boute-feu — , marche.* 24°. *Haut — le bras.* 25°. *Feu.* Même chose qu'aux pieces de siege pour ces six derniers commandemens.

La salve finie, on la recommence aux pieces de siege comme à celles de place, par le commandement, *Canonniers et servans, à vos postes — , marche;* et l'on continue comme on l'a dit précédemment.

L'exercice terminé, on fait les commandemens suivans.

---

(1) Suivant l'instruction, les premiers servans, à ce commandement, décalent les roues; mais alors la piece ira d'elle-même en batterie, et y arrivera deux tems plutôt que celle de siege, comme la pratique l'a prouvé; il suffiroit donc que les canonniers se baissassent sans prendre de levier.

(2) Les canonniers, en saisissant les rais, retiennent la piece, et on décale les roues, ce qui paroît préférable.

(3) Les canonniers, en suivant ce qu'on a dit aux notes 1 et 2, conduisent la piece en batterie, et prennent ensuite leurs leviers.

1°. *Aux—leviers.* 2°. *Pour mettre en batterie—, embarrez.* 3°. *En batterie.* Ces trois commandemens s'exécutent comme il a été expliqué ci-devant. 4°. *La piece—hors d'eau* (1). Ce commandement s'exécute par les servans, comme celui de *Pointez ;* le canonnier baisse la volée, afin que l'eau ne puisse pas y entrer. 5°. *Placez le chapiteau, dressez les leviers.* Le canonnier de droite aux pieces de siege, et le second servant de droite aux pieces de place, pose le chapiteau sur la lumiere ; les servans placent les leviers debout contre les moyeux, entre les flasques et les roues, et le premier servant de droite balaie la plate-forme.

SECTION XVI.

Exercice d'une piece de siege du calibre de 12, 8 ou 4.

Il suffit de six hommes pour le service d'une piece des calibres ci-dessus, savoir deux canonniers, deux premiers servans et deux seconds servans.

Il ne faut que quatre leviers ; les autres armemens et attirails seront les mêmes qu'aux pieces de 24 et de 16.

Positions et fonctions des six hommes.

Les premiers servans placés à un pas du heurtoir, et chargés des mêmes fonctions que les premiers servans aux pieces de 24 et de 16, et de celles des seconds servans lorsque ceux-ci rempliront les fonctions des troisiemes.

Les seconds servans placés à un pas des premiers servans ; ils remplissent indépendamment des fonctions qui leur sont particulieres, celles des troisiemes servans aux pieces de 24 et de 16.

Les canonniers placés à un pas des seconds servans, et chargés des mêmes fonctions que les canonniers aux pieces de 24 et de 16.

Nota. On pourroit n'employer que quatre hommes pour le service de la piece de 4, en supprimant les seconds servans ; dans ce cas, les canonniers rempliront leurs fonctions indépendamment de celles qui leur sont attribuées.

---

(1) Il est également inutile ici que le canonnier entre dans les flasques pour mettre la piece hors d'eau.

SECTION XVII.

Service du canon monté sur l'affût de côtes.

Il faut, pour le service du canon de côtes, cinq hommes rangés sur deux files, l'une à droite et l'autre à gauche. Ces cinq hommes sont désignés, l'un sous la dénomination de canonnier, et les quatre autres sous celle de servans, lesquels sont disposés comme il suit :

Les premiers servans, à deux pas de l'épaulement;

Les seconds servans, à un pas de distance des premiers servans;

Le canonnier, à un pas de distance du second servant de gauche.

Au lieu de deux masses, il ne faut qu'un coin d'arrêt pour chaque piece, placé à la droite si l'on doit mettre le feu par la gauche, et à la gauche, si l'on doit mettre le feu par la droite, et trois leviers, dont un placé au bout du grand chassis servant à donner la direction, et qu'on nomme *levier directeur;* les deux autres comme ceux des premiers servans aux pieces de siege ou de place.

Les autres armemens et attirails seront les mêmes que pour une piece de siege ou de place, et leur ordre de distribution parfaitement semblable.

Il y aura de plus, de chaque côté de la piece, à hauteur du derriere du grand chassis et à un pas de l'alignement des servans, un sabot pour l'emplacement du boute-feu.

L'exercice s'exécute aux commandemens suivans :

1°. *Aux—leviers.* Les premiers servans se saisissent chacun d'un levier. 2°. *Embarrez.* Les premiers servans embarrent dans les mortaises du gros rouleau ; les seconds servans se portent à leur secours. 3°. *Hors — de batterie.* Les quatre servans abattent ensemble les petits bouts des leviers. Arrivés à un pied de terre, les servans de droite débarrent et embarrent de suite dans l'autre mortaise, ceux de gauche faisant en même tems effort sur leurs leviers pour retenir la piece. Lorsque le levier des servans de droite est placé dans la seconde mortaise, ceux de gauche exécutent le même mouvement : cela fait, ils abattent de nouveau et répetent cette manœuvre jusqu'à ce que la piece soit assez reculée. Un des premiers servans prend ensuite le coin d'arrêt, et cale le gros rouleau, les

trois

trois autres servans faisant effort sur les leviers pour empêcher que la piece ne rentre en batterie (1). La piece calée, les servans débarrent et reprennent tous leurs postes. 4°. *Au bouton —, à la masse.* Les premiers servans passent leurs leviers aux seconds, qui embarrent sous le premier renfort; le canonnier monte sur le derriere du chassis, et le reste des mouvemens s'exécute comme aux pieces de siege; les seconds servans remettent ensuite les leviers aux premiers servans. 5°. *Posez — vos leviers.* Les premiers servans posent les leviers à terre. 6°. *A l'écouvillon, bouchez la lumiere —, à la poudre.* Le canonnier bouche la lumiere de la main gauche; le reste comme aux pieces de place. 7°. *Ecouvillonnez.* Comme aux pieces de siege; le second servant de gauche se porte à l'épaulement. 8°. *L'écouvillon à sa place —, au refouloir.* Le second servant de gauche reçoit l'écouvillon des mains du premier servant, le porte à sa place, prend le refouloir et le donne au même premier servant, qui le pose sur l'épaulement; le second servant de droite prend le bouchon. 9°. *La poudre — dans le canon.* Comme aux pieces de siege; mais le premier servant de droite reçoit le bouchon des mains du second. 10°. *Refoulez.* Même chose qu'aux pieces de siege. 11°. *Le boulet — dans le canon.* Mêmes mouvemens qu'aux pieces de siege. 12°. *Refoulez.* Comme aux pieces de place. 13°. *Le refouloir — à sa place.* Comme aux pieces de siege (2). 14°. *Aux — leviers.* Comme ci-devant. 15°. *Embarrez.* Les premiers servans embarrent dans les mortaises du gros rouleau. 16°. *En — batterie.* Les premiers servans manœuvrent au treuil, comme il a été dit au troisieme commandement, et reprennent leurs postes. Lorsque la piece est en batterie, il n'est pas nécessaire que les seconds servans se portent à leur secours. 17°. *Pointez.* Le premier servant de droite embarre sous le premier renfort, et le premier de gauche se saisit du boute-feu, en supposant qu'on doive mettre le feu par la gauche : l'inverse dans le cas contraire. Les seconds servans se portent en même tems à l'extrémité du levier directeur; le canonnier monte sur le chassis, dégorge, place l'étoupille et pointe; la

(1) Précédemment c'étoit le canonnier qui plaçoit le coin d'arrêt.

(2) Tout le monde reprend son poste; le canonnier descend du chassis pour reprendre le sien.

piece pointée, il saute légèrement en bas du chassis, et commande *Feu* (1). A ce commandement, le premier servant qui a embarré sous la culasse, pose son levier très vivement, prend le coin d'arrêt, et se place à portée de caler la piece à l'instant du recul; l'autre premier servant met le feu dans le même moment, et replace le boute-feu dans le sabot. Au signal du canonnier, les seconds servans se sont aussi retirés à leurs premiers postes.

L'exercice fini, on fait les mêmes commandemens qu'aux pieces de siege ou de place pour quitter la batterie.

(1) Il est apparent qu'à ce commandement il est sous-entendu que les seconds servans doivent se retirer, et que, le coup parti, ils se reportent au levier directeur, pour dresser le chassis et mettre la piece perpendiculairement à l'épaulement, et qu'ensuite ils reprennent leurs postes à deux pas dudit levier. Précédemment c'étoit le pointeur qui alloit se saisir du coin de cale ou d'arrêt, et le plaçoit.

CHAPITRE III.

Des mortiers, pierriers, obusiers et des grenades.

SECTION PREMIERE.

Des mortiers et des bombes.

Un mortier est une bouche à feu qui se pose sur ses tourillons et sa culasse pour le charger, et qu'on pointe sous un angle plus ouvert que celui du canon. L'ame du mortier a de longueur à-peu-près une fois et demie de son calibre; s'il en avoit davantage, il casseroit bientôt les bombes. (Voyez Pl. II, fig. 1 et 3). L'angle sous lequel on pointe le mortier ne peut avoir de mesure absolument précise, parce que cela dépend des circonstances où l'on se trouve, et de l'effet que l'on attend; mais la plus grande amplitude qu'on peut espérer est sous un angle au-dessous de celui de 45 degrés.

Il y a 3 especes de mortiers; ceux du diametre de 12 pouces, ceux de 10 pouces une ligne 6 points, et ceux de 8 pouces

3 lignes. La charge des mortiers à chambre pleine est de 3 livres 3 quarts, pour le mortier de 12 pouces, ainsi que pour celui de 10 pouces : elle est d'une livre et demie pour celui de 8 pouces. Dans la chambre du mortier de 10 pouces, destiné pour les grandes portées, on peut mettre 7 livres de poudre. La charge suffisante pour faire éclater la bombe de 12 pouces est de cinq livres de poudre, de trois livres pour celles de 10 pouces, et d'une livre et demie pour celles de 8 pouces. Si l'on vouloit remplir la bombe de 12 pouces, elle contiendroit dix-sept livres de poudre; celles de 10 pouces en contiendroient dix livres, et celles de 8 pouces quatre livres une once.

(Pl. II, fig. 3.) Le mortier de 12 pouces pese environ 2060 livres; celui de 10 pouces, pour les grandes portées, 2106 livres; celui de 10 pouces, pour les portées moyennes, 1620 livres, et celui de 8 pouces, 600 livres à-peu-près; l'éprouvette 250 livres environ.

Il a été coulé à Douai, en 1775, des mortiers de 12 pouces, de l'invention de Béranger, destinés pour les grandes portées, dont la chambre n'est pas tout-à-fait cylindrique, et contient 11 livres et demie de poudre. En 1786, on a jeté une douzaine de bombes avec ces mortiers; l'on a jugé que la moyenne portée, sous l'angle de 45 degrés, pouvoit s'évaluer à 1250 toises à-peu-près. Ce mortier pesoit 2490 livres.

Dans les places maritimes, on a des mortiers de galiotes que l'on charge avec 20 à 30 livres de poudre, et qui portent à 2300 ou 2400 toises une bombe de 12 pouces.

La forme de la chambre des mortiers a long-tems été discutée, parce qu'il falloit pouvoir procurer aux mortiers une durée et une portée convenables, en même tems qu'une force suffisante dans les bombes, une capacité et une pesanteur qui ne les rendît pas incommodes dans le service, et qui cependant fît beaucoup d'effet. On a essayé les chambres à cône tronqué, droit et renversé, les poires, les paraboliques et les cylindriques; et d'après toutes les épreuves réitérées, on a conclu qu'il falloit s'en tenir à la chambre cylindrique, et n'avoir, pour l'avenir, que des mortiers de 10 pouces une ligne 6 points, dont on a fait deux classes, une pour les grandes portées, et l'autre pour les portées moyennes, qui ne different entre eux que par la capacité de la chambre et par

l'épaisseur du métal; enfin des mortiers de 8 pouces 3 lignes aussi à chambre cylindrique.

Les bombes de 10 pouces, chargées avec 5 livres de poudre, fournissent 18 à 20 éclats : ces bombes semblent n'avoir d'autres désavantages, avec celles de 12 pouces, que d'être moins propres à écraser par leur chûte; mais on peut y suppléer en augmentant la vîtesse par une plus grande élévation.

La chambre des mortiers dont on fait usage est de forme cylindrique, ainsi qu'on l'a dit; mais Gomer, maréchal de camp et inspecteur du corps de l'artillerie, en a proposé, en 1785, dont la chambre, en forme de cône tronqué, ne paroît être qu'une suite de l'ame. Par ce moyen, la bombe qui pourroit se trouver d'un calibre moindre que celui qu'elle doit avoir, touche toujours exactement dans ce mortier les parois intérieurs de l'ame, et n'offre aucun vuide au fluide élastique pour s'échapper à pure perte; la poudre par conséquent agit contre le projectile avec toute la force dont elle est capable. La chambre de ces mortiers, dans celui du calibre de 8 pouces, peut contenir 32 onces de poudre. On les a éprouvés avec 20 onces seulement, pointés à 20 degrés de l'horizontale; et malgré l'intervalle de 12 onces qui régnoit entre la poudre et la bombe, les portées ont été entre 4 ou 500 toises. Ayant rempli cet intervalle avec de la terre, les portées alors ont augmenté, de sorte que, réduisant, ainsi qu'il est décidé, la capacité du cône tronqué à ne contenir que 20 onces de poudre, on aura des amplitudes beaucoup plus considérables. Ces mortiers ont même poids à-peu près que ceux de 8 pouces à chambres cylindriques.

Il a été également coulé des mortiers de 12 pouces à cône tronqué, dont la capacité de la chambre contient 11 livres de poudre environ : la portée moyenne de ces mortiers pointés à 45 degrés, a été, sur 9 coups, de 1350 toises à-peu-près. La durée, la justesse et la portée desdits mortiers, offrent un avantage trop réel pour ne pas les faire adopter, à l'avenir, de préférence aux mortiers de tout autre forme. (Voyez PL. II, fig. 1).

La charge du mortier de 12 pouces dit à la Gomer, à chambre pleine est de 12 livres; celle du mortier de 10 pou. est de 6 livres et demie, et de 2 livres pour celui de 8 pou.

Le mortier de 12 pouces de cette forme pese 2655 livres, et celui de 10 pouces 1890 livres.

Un mortier casse ses bombes par la même raison que les boulets détruisent le canon; c'est-à-dire que, quelque précaution que l'on prenne pour tenir la bombe dans le milieu de l'axe, son poids se rapproche de la partie inférieure du mortier, et son vent est toujours moins fort en bas qu'en haut, de sorte que les colonnes de l'inflammation passant en plus grande partie en dessus de la bombe qu'en dessous, elles la pressent contre le ventre du mortier, où elle se fait peu-à-peu un logement. Quand ce logement est suffisant pour lui donner une direction oblique dans l'ame, elle va frapper en sortant l'angle supérieur de la bouche : si le choc est très violent, la bombe se casse en morceaux; et s'il l'est moins, elle ne fait que se filer, ce qui diminue toujours son effet, parce qu'en dérivant elle ne se brise pas en autant d'éclats que lorsqu'elle est entiere au moment qu'elle éclate. En faisant usage des mortiers nouveaux dont la chambre est en cône, les inconvéniens que nous venons d'exposer seroient modifiés, puisqu'il n'y seroit plus question de vent pour les bombes; par conséquent, l'usage des coins deviendroit inutile, ce qui influeroit aussi sur la manoeuvre du mortier, et la faciliteroit.

La manœuvre de nos mortiers actuels demande une attention bien plus intelligente et plus suivie que celle du canon : c'est une arme courte, dont la direction au but est difficile à prendre; car pour peu que la bombe en sortant s'écarte de la direction, son obliquité à sa chûte est d'autant plus considérable, que son amplitude est grande. Le degré de hauteur, la véritable charge à donner, sont des choses difficiles à trouver, et plus difficiles à conserver. Des causes sans nombre répandent de l'incertitude sur ce service : la résistance de l'air toujours hétérogene; la quantité et la qualité de la poudre, jamais bien proportionnées; les bombes toutes à la rigueur défectueuses en poids, en figures et en dimensions; la construction du mortier; celle de l'affût; celle de la plate-forme, inévitablement dérangée après le premier coup; l'impossibilité de placer la bombe avec précision, de façon que son axe et celui du mortier ne fassent qu'un, et que tous les deux soient confondus dans l'alignement au but : une seule de ces causes

D 3

produit des variations étonnantes. Ce n'est donc qu'à force de théorie, d'attention dans la pratique, et d'exactitude, que l'on peut tirer du méchanisme du jet des bombes le parti le plus favorable.

Une bombe est un globe de fer creux, percé d'un trou que l'on nomme *œil*, par où l'on introduit la poudre dont on la charge, et que l'on bouche avec une fusée de bois remplie d'une composition qui communique le feu à la poudre que contient la bombe.

Les bombes du mortier de 12 pouces ont 4 lignes de vent; celles du mortier de 10 pouces ont une ligne 5 points, et les autres une ligne.

Une bombe doit être extérieurement sphérique; mais sa forme intérieure est différente à cause du culot, qui est une épaisseur formée en segment de cercle, et dont le centre est diamétralement opposé au centre de l'œil. La fleche de ce segment est d'environ 8 lignes, qui va toujours en diminuant jusqu'à l'œil.

On a tâché de donner à la bombe un poids et une résistance combinés sur les trois choses suivantes : 1°. sur le choc qu'elle reçoit inévitablement en sortant du mortier : 2°. sur celui qu'elle peut recevoir en touchant sur le terrain qu'elle doit parcourir; et 3°. sur la qualité et quantité d'éclats qu'on exige d'elle. C'est d'après ces principes que l'on donne aux bombes de 12 pouces une pesanteur de 150 livres, une épaisseur de 16 lignes, et une charge de 5 à 6 lignes pour la faire éclater; à celles de 10 pouces de diametre, une pesanteur de 100 livres, 18 lignes d'épaisseur, et une charge de 5 livres pour les faire éclater; enfin à celles de 8 pouces, une pesanteur de 40 livres, une épaisseur de 10 lignes, et une charge d'une livre et demie pour les faire éclater.

La poudre à mettre dans les bombes doit au surplus se régler sur la nature des effets que l'on désire d'elle. Avec moins de poudre, on aura de gros éclats, mais en petit nombre; avec plus de poudre, on aura de plus petits éclats, mais en grand nombre. Si l'on avoit enfin pour objet en élevant beaucoup les bombes, d'interrompre par de grands entonnoirs la circulation des remparts, alors il faudroit forcer de poudre.

A l'égard de l'amplitude des bombes, pour les mortiers de 12 pouces, la plus grande est de 1200 toises; pour les mortiers

de 10 pouces, aux grandes portées, elle est de 1400 toises; pour ceux des portées moyennes, elle est de 1100 toises; et pour le mortier de 8 pouces, de 580 toises à-peu-près.

On faisoit usage autrefois d'une bombe qui pesoit 500 liv., que l'on appeloit *comminge* : elle renfermoit 40 livres de poudre. La comminge se projetoit dans un mortier dont la chambre contenoit 18 livres de poudre. Il falloit une chevrette, pour charger cette espece de bombe, dont l'usage est abandonné, tant par les inconvéniens de son service, que par la dépense qu'elle occasionnoit, et qui ne répondoit point à son utilité.

Service des mortiers.

Les hommes nécessaires pour le service d'un mortier de 10 ou de 12 pouces sont, un bombardier, deux premiers servans, et deux seconds servans, rangés sur deux files, l'une à droite et l'autre à gauche.

Pour le mortier de 8 pouces, un bombardier et deux servans suffisent (1). Les armemens consistent, savoir, en 4 leviers, 2 de chaque côté, placés sur la plate-forme parallèlement à l'affût, les gros bouts tournés vers l'épaulement, le bout de l'un à hauteur du milieu de l'autre, ceux destinés pour les premiers servans en dedans (il ne faut que deux leviers pour le mortier de 8 pouces); un écouvillon et un refouloir adaptés à la même hampe, et placés sur 2 chevalets à la gauche du mortier; un dégorgeoir, un sac à étoupilles et une paire de manchettes, portés par le bombardier; 2 coins de mire, un boute-feu placé sur le derriere de la batterie à 20 pas de l'épaulement; un quart-de-cercle placé à la gauche du mortier, un balai à droite, tous deux contre l'épaulement; un double crochet de fer pour le mortier de 12 ou 10 pouces; des bombes coiffées de leurs fusées, placées sur le derriere de la batterie, à 20 pas de l'épaulement; une curette, un sac à terre, un à-plomb, une spatule, un maillet, un chasse-fu-

(1) On peut bien, à la vérité manœuvrer ces petits mortiers avec trois hommes; mais cependant s'il sortoit de la plate-forme, 2 leviers auroient peine à le remettre en batterie; d'ailleurs, à la guerre, si l'on perdoit un homme, le service en souffriroit : il paroît donc qu'il seroit préférable d'avoir quatre hommes et quatre leviers.

sées, des éclisses : le tout contenu dans un panier placé à la droite du mortier, vis-à-vis le milieu de l'affût.

Au commandement *Bombardier et servans, à vos postes—, marche*, chaque file marche droit devant elle, pour aller se placer à son mortier dans l'ordre indiqué ci-après, et s'y arrête sans commandement. Pour le mortier de 12 et 10 pouces, les premiers servans sont à hauteur du boulon de la tête de l'affût, l'un à droite, l'autre à gauche; les seconds servans à hauteur du boulon de la queue de l'affût, l'un à droite et l'autre à gauche ; le bombardier à un pas de distance du second servant de gauche.

Au mortier de 8 pouces, les servans sont à hauteur du boulon de la tête de l'affût, l'un à droite, l'autre à gauche; le bombardier à gauche et à hauteur du boulon de la queue de l'affût.

Au commandement *Front*, tous les bombardiers et servans font face à leurs mortiers.

Approvisionnez—la batterie. Le second servant de droite aux mortiers de 12 et 10 pouces, et le servant de droite à ceux de 8 pouces, ôtent le tampon et le posent contre l'épaulement; on couche ensuite les mortiers sur les coussinets de devant, en se conformant pour cette manœuvre à ce qui est prescrit dans le détail de l'exercice. Les mortiers en batterie, on procede à la vérification de l'alignement des fiches placées sur l'épaulement, et on finit par ranger tous les armemens et attirails de chaque mortier, suivant l'ordre indiqué ci-devant.

L'exercice de tous les mortiers s'exécute aux commandemens suivans.

1°. *Aux—leviers.* Les servans se baissent vivement, se saisissent chacun d'un levier, et se relevent ensemble. 2°. *Embarrez.* Les premiers servans embarrent au boulon de la tête, et les seconds à celui de la queue de l'affût; le bombardier marche un peu en avant, tourne à gauche, et se place derriere l'affût. 3°. *En—batterie.* Les servans agissent ensemble; le bombardier a soin de diriger leurs mouvemens, pour faire arriver l'affût au milieu de la plate-forme; le mortier en batterie, il fait un signal des deux mains, auquel les servans débarrent, et reprennent, ainsi que lui, la position du premier commandement. 4°. *Posez—vos leviers.* Le premier

servant de gauche et les seconds servans se baissent vivement; posent leurs leviers sans bruit, et se relevent ensemble. 5°. *Nettoyez—le mortier.* Le bombardier se porte devant la bouche du mortier, en passant derriere le second servant de gauche le premier servant de gauche prend l'écouvillon, le second servant de droite la curette et le sac à terre (au mortier de 8 pouces, c'est le servant de gauche et celui de droite qui remplissent ces offices). Ils remettent ces attirails au bombardier, à mesure qu'il en a besoin pour le nettoiement du mortier et les reportent à leurs places, après qu'il s'en est servi. Le mortier nettoyé, les deux servans reprennent leurs postes; le bombardier se porte à la gauche du mortier, à hauteur des tourillons, et lui fait face. 6°. *Dressez—le mortier.* Le bombardier saisit de la main gauche le haut du mortier, et l'anse de la main droite; le premier servant de droite, tournant le dos à l'épaulement, passe son levier en travers sous la volée; le premier servant de gauche et les seconds servans se portent à son secours, ceux-ci placés aux extrémités du levier. Au mortier de 8 pouces, le levier n'est pas nécessaire; les servans le saisissent au collet : ensuite ils dressent le mortier perpendiculairement sur son affût. Le mortier dressé, le premier servant de droite pousse un coin de mire sous le devant, et le bombardier un sous le derriere, pour le contenir dans cette situation; cela fait, tous reprennent leurs postes. Le premier servant de droite, aux mortiers de 12 et 10 pouces, ne quitte pas son levier. 7°. *A la poudre—à la bombe.* Le premier servant de droite prend son levier par le milieu avec la main droite, le premier servant de gauche se saisit du crochet de la même main; ils se portent en même tems à hauteur du bombardier, tournant, ainsi que lui, le dos à l'épaulement, et s'alignent avec ceux des autres mortiers. Au signal fait par le servant de gauche de la batterie, tous les pourvoyeurs partent ensemble; les premiers servans s'arrêtent à la bombe, la saisissent avec le crochet, et se placent vis-à-vis la gauche de leur mortier, l'un devant l'autre; celui de droite en tête, tenant le petit bout du levier. Le bombardier va au magasin, prend la gargousse et revient se placer devant le premier servant de droite. Pour le mortier de 8 pouces, c'est le servant de droite qui va seul à la bombe; le mouvement d'ailleurs est le même. 8°. *La poudre—dans le*

mortier. Le bombardier se porte à la batterie, ayant la tête à droite pour marcher aligné avec les autres bombardiers, monte sur l'affût, et verse la poudre dans le mortier. Au mortier de 8 pouces, le bombardier se place à la gauche du mortier, et y verse la poudre. Le second servant de gauche prend le refouloir, le donne au bombardier, le remet sur les chevalets lorsqu'il s'en est servi, et retourne à son poste; le premier servant porte la bombe devant la bouche du mortier, en passant par la gauche. Au mortier de 8 pouces, le servant de droite porte la bombe sur la droite du mortier. 9°. *La bombe—dans le mortier*. Les premiers servans soulevent la bombe à l'aide des seconds, qui se portent à leur secours, et se placent de maniere à leur faire face; ils la descendent très doucement dans le mortier. La bombe introduite, le premier servant de gauche remet le crochet à sa place le servant de droite fournit au bombardier tous les attirails qui lui sont nécessaires pour achever de charger le mortier, et les reporte dans le panier après qu'il s'en est servi; tous deux viennent ensuite se placer, tournant le dos à l'épaulement, aux extremités du levier avec lequel on a soulevé la bombe. Le mortier complètement chargé, le bombardier descend de dessus l'affût, se place à la gauche du mortier, à hauteur des tourillons, et lui fait face. 10°. *Baissez—le mortier*. Les quatre servans présentent le levier contre la volée du mortier; le premier servant de droite ôte en même tems le coin de mire placé sous le devant, et le pose sur le coussinet; ils baissent le mortier ensemble, le bombardier ayant soin de le pousser d'abord, et de le retenir ensuite avec force pour soulager les servans placés au levier. Le mortier baissé, les quatre servans reprennent leurs postes (le premier de droite sans quitter son levier), et le bombardier se porte à l'épaulement. Pour le mortier de 8, le bombardier et les servans le baissent en se plaçant comme il a été dit ci-devant. 11°. *Aux—leviers*. Comme au premier commandement; de plus, le bombardier prend le quart-de-cercle. 12°. *Donnez les degrés—, pointez*. Tournant le dos à l'épaulement, les premiers servans embarrent sous le ventre du mortier, et les seconds aux entailles de la queue de l'affût; le bombardier se porte à la bouche du mortier, y applique le quart-de-cercle, et lui donne les degrés d'inclinaison nécessaires, à l'aide des premiers servans,

qui soulevent et baissent le mortier selon le besoin. Les degrés donnés, les premiers servans débarrent pour embarrer aux entailles de la tête de l'affût. Au mortier de 8 pouces, le servant de gauche embarre sous l'entaille de la tête, et celui de droite sous l'entaille de la queue de l'affût. Le bombardier remet le quart-de-cercle à sa place, se porte ensuite derriere l'affût, en passant par-dessus les leviers des servans de gauche, et dirige le mortier avec l'à-plomb; le mortier dirigé, il se retire à son poste; ce dernier mouvement précédé d'un signal des deux mains, auquel les quatre servans débarrent, et reprennent les positions du commandement précédent. 13°. *Posez — vos leviers.* Les servans se baissent vivement, posent leurs leviers sans bruit, et se relevent ensemble. 14°. *Dégorgez —, amorcez.* Le bombardier dégorge de la main droite, et place l'étoupille avec la main gauche; le second servant de droite la couvre avec le sac à terre; le premier servant de droite balaie la plate-forme, et tous reprennent leurs postes. 15°. *Au—boute-feu.* Le bombardier et les quatre servans tournent le dos à l'épaulement; le second servant de droite aux mortiers de 12 et 10 pouces, et celui de droite aux mortiers de 8 pouces, se porte, ainsi que le bombardier, à hauteur de la derniere lambourde; les autres se serrent contre eux à un petit pas de distance. 16°. *Marche.* Le bombardier et les servans sortent ensemble de la batterie; le premier servant de gauche s'arrête au boute-feu, le saisit de la main droite, l'appuie sur le bras gauche, et fait face à l'épaulement; les autres continuent de marcher, et se placent sur l'alignement pratiqué derriere les boute-feux; ils sont à droite et à gauche pour marcher l'un contre l'autre, à la distance de deux petits pas. 17°. *Front.* Le bombardier et les servans font face à l'épaulement. 18°. *Boute-feu—, marche.* Le premier servant de gauche se porte, selon le côté d'où vient le vent, sur la droite ou sur la gauche du mortier, et à hauteur de la queue de l'affût; à droite, il tourne le dos à l'épaulement; à gauche, il y fait face : il découvre ensuite la lumiere, et jette le sac à terre à sa place. Le bombardier se porte sur la droite ou sur la gauche de la batterie, pour observer la chûte de la bombe. 19°. *Haut—le bras.* Le premier servant de gauche frappe du boute-feu sur le bras gauche, recule le pied gauche autant qu'il lui est possible sans se gê-

ner, tend la jambe gauche, plie le genou droit, courbe le corps, et porte en même tems son boute-feu à quatre doigts de la lumiere, les ongles en dessous, le bras droit tendu, et le gauche collé le long de la cuisse. 20°. *Feu.* Le premier servant de gauche touche de son boute-feu l'étoupille placé dans la lumiere, le retire précipitamment dès que le feu prend, le reporte à sa place et rentre dans la file.

La salve finie, on fait faire un roulement; et si l'on continue, on commandera : *Bombardiers et servans, à vos postes—, marche.* Ce qui s'exécute comme on l'a dit ci-dessus.

L'exercice fini, on fera les commandemens suivans : *Aux—leviers, Embarrez, En batterie.* Ce qui s'exécute comme il a été dit ci-devant.

Renversez—le mortier. Les deux servans de gauche, et le second servant de droite de chaque mortier de 12 et 10 pouces, posent leurs leviers; le premier servant de droite place le sien sous la volée du mortier, qu'on dresse perpendiculairement sur son affût : cela fait, on appuie le levier contre l'anse, et on baisse le mortier du côté opposé à l'épaulement. Le mortier de 8 pouces se renverse sans levier.

Rangez les leviers—placez le tampon. Les servans posent leurs leviers sur les boulons de manœuvre, le second servant de droite (aux mortiers de 12 et 10 pouces) place le tampon, et le premier servant de droite balaie la plate-forme. Aux mortiers de 8 pouces, ces derniers mouvemens sont exécutés par le servant de droite.

Maniere de charger le mortier.

La poudre versée dans la chambre du mortier, on met le papier de la gargousse par-dessus, et on le presse très légèrement avec le refouloir; ensuite on introduit la bombe, on l'arrange de maniere que l'œil se trouve directement dans la direction de l'axe, et on l'assujétit avec quatre éclisses également éloignées les unes des autres, dont deux doivent être placées dans le plan vertical du milieu du mortier.

Au lieu de bombes, on peut mettre des pierres dans le mortier. Cet expédient pourra être employé avec succès dans le cas d'un débarquement, et au moment où les chaloupes ap-

procheront du rivage ; mais alors on ne se servira que de petites charges, mettant un plateau de bois sur la poudre, et remplissant ensuite le mortier de pierres dures ou de cailloux contenus dans un panier, et dont les intervalles sont garnis de terre battue.

SECTION II.

Des pierriers.

(Pl. II, fig. 3.) Un pierrier est une espece de mortier, mais moins chargé de métal : on s'en sert dans les sieges pour jeter des pierres à l'ennemi, quand on n'en est éloigné que de 50 à 100 toises. Il pese 1000 livres environ.

La chambre d'un pierrier est faite en cône tronqué renversé, comme celle à-peu-près des nouveaux mortiers.

Les hommes nécessaires pour le service du pierrier, ainsi que les armemens et attirails pour le mouvoir et le charger, sont les mêmes que pour les mortiers de 12 et 10 pouces, à l'exception du crochet de fer, de la spatule, du maillet, du chasse-fusée, des bombes et des éclisses : on substitue à ces derniers objets des plateaux de bois pour mettre sur la poudre, et des paniers remplis de pierres.

Les commandemens de l'exercice du mortier serviront pour celui du pierrier, en y faisant seulement les changemens que la différence dans la maniere de charger ces deux armes rendront indispensables.

Quand on veut charger le pierrier, on remplit d'abord la chambre de poudre, elle en contient deux livres et demie ; ensuite on place un plateau de bois dans la rainure au-dessus de la chambre, qui, comme on l'a dit, se trouve plus évasée en haut qu'en bas, et sur ce plateau un panier du diametre de 15 pouces, qui est celui du pierrier. Ce panier se remplit de grosses pierres. Quand on n'a point de panier, on remplit le pierrier d'une couche de terre et d'une couche de pierres alternativement jusqu'à la bouche.

Les affûts des pierriers sont de bois, et ont la même force que ceux des mortiers de 8 pouces ; au lieu que les affûts des autres mortiers ont leurs flasques de fer coulé, assemblées avec des entre-toises de bois, contenues par des boulons à écrous, qui traversent lesdits flasques dans des trous qu'on y perce à froid.

SECTION III.

Des obusiers et obus.

L'obusier est une espece de mortier un peu plus long que les autres, que l'on monte sur un affût de campagne ressemblant à ceux de bataille, avec cette différence, que la semelle est mobile, pour que, l'ôtant, on puisse pointer à 45 degrés. (Voyez Pl. II, fig. 4).

L'*obus* est une bombe sans anse; son objet est d'abord de faire l'effet d'un boulet qui va ricochant, et d'éclater ensuite comme les bombes.

Il y a deux sortes d'obusiers, celui de 8 pouces 3 lignes, et celui de 6 pouces 1 ligne 6 points. Les obus ont 2 lignes de moins de diametre pour le vent.

On pointe les obusiers à 6, 10 et 15 degrés, pour avoir des ricochets : à 30 et 45 degrés les obus ne ricochent plus.

Les obusiers se chargent à-peu-près comme les mortiers, et se tirent à un seul feu; car l'intérieur de l'obus est, comme celui de la bombe, rempli de poudre pour la faire éclater.

En campagne on emploie de préférence l'obusier de 6 pouces, que l'on charge avec 17 onces de poudre pour projeter l'obus, et 22 onces pour tirer à cartouche; l'on met 12 onces de poudre dans l'obus, qui, par ce moyen, avec sa fusée, pese environ 24 livres.

Les obusiers de 8 pouces servent pour les sieges; ceux de 6 pouces seront utiles dans la guerre de campagne, quand on leur fera prendre des positions avantageuses. Les obus feront l'effet du canon sur la premiere ligne, et celui de la bombe sur la seconde. On s'en sert aussi pour sommer un château, une redoute, et pour mettre le feu à des magasins. Dans les sieges, l'obusier se tire à ricochet sur les directions des chemins couverts. On les employa très utilement aux sieges de Berg-op-Zoom et de Maestricht.

La chambre de l'obusier de 6 pouces et 8 pouces a les mêmes dimensions, et peut au besoin contenir 2 livres de poudre; mais l'ame de l'obusier de 8 pouces a 6 pouces de profondeur de plus que l'ame de l'obusier de 6 pouces. La

charge de l'obusier de 8 pouces à chambre pleine est de 28 onces, et l'on met une livre de poudre dans l'obus.

L'obusier de 6 pouces, à 45 degrés, porte l'obus jusqu'à 1600 toises, et l'obusier de 6 pouces à 1193 toises.

L'obusier de 6 pouces, à 6 degrés d'élévation, porte l'obus du premier bond à 400 toises, et du dernier, à environ 600.

On peut tirer les obusiers de 6 pouces avec des cartouches à balles, qui font un assez bon effet à 200 toises. La boîte renferme soixante et une balles de fer battu, de 17 lignes de diametre chacune.

L'obusier de 8 pouces 3 lignes pese 1050 livres, et l'obusier de 6 pouces, 500 livres environ.

Service de l'obusier de 8 *pouces.*

Il faut cinq hommes pour le service de cette bouche à feu, lesquels ont la même dénomination qu'aux mortiers de 12 et 10 pouces. Leurs positions seront les mêmes que celles des cinq hommes employés au service d'une piece de place.

Il faut un approvisionnement d'armemens et attirails semblable à celui du mortier de 12 ou 10 pouces, à l'exception des coins de mire et du crochet de fer : leur ordre de distribution, des deux côtés de l'obusier, sera aussi le même, en ajoutant un chapiteau et deux masses, placés comme au canon de siege.

L'exercice dudit obusier se fait aux commandemens suivans :

1°. *Aux—leviers.* 2°. *Embarrez.* 3°. *Hors—de batterie.* 4°. *Au bouton—, à la masse.* 5°. *Posez vos leviers.* Ces cinq commandemens s'exécutent comme on l'a expliqué pour le canon de siege. 6°. *Nettoyez—l'obusier.* Le bombardier bouche la lumiere de la main droite; le premier servant de gauche prend l'écouvillon et le pose sur l'épaulement; le premier servant de droite se saisit de la curette et du sac à terre, nettoie l'obusier, et les reporte dans le panier après qu'il s'en est servi; il écouvillonne ensuite, retire l'écouvillon, le retourne et le place sur l'épaulement. 7°. *A la poudre, à l'obus.* Les seconds servans sortent de la batterie, celui de droite pour aller chercher la poudre, et celui de gauche l'obus, en se conformant à ce qui a été prescrit pour

le mortier; mais chacun se place vis-à-vis de son poste. 8°. *La poudre dans — l'obusier.* Les seconds servans se portent à la batterie, remettent la poudre et l'obus aux premiers servans et se retirent à leurs postes; le premier servant de droite place la poudre dans l'obusier, la refoule légèrement, retire le refouloir et le donne au second servant de gauche, qui le reporte à sa place. 9°. *L'obus — dans l'obusier.* Le premier servant de gauche donne l'obus au premier de droite, et se retire à son poste; celui-ci l'introduit dans l'obusier, et l'assujétit avec quatre éclisses, qui lui sont remises ainsi que la spatule pour les renforcer par le second servant de droite, et qu'il dispose de la même maniere qu'au mortier. Cela fait, le bombardier ôte le doigt de dessus la lumiere; le premier servant de droite balaie la plate-forme, et tous deux reprennent leurs postes. 10°. *Aux — leviers.* 11°. *Embarrez.* 12°. *En — batterie.* Ces trois commandemens s'exécutent comme il a été dit au canon de siege. 13°. *Donnez les degrés — pointez.* Le premier servant de gauche débarre et pose son levier, les trois autres servans tournent autour des leurs; le premier servant de droite embarre en même tems sous la culasse, les seconds à la crosse, et le bombardier entre dans le délardement des flasques; le premier servant de gauche prend ensuite le quart-de-cercle, le place entre les deux anses, donne les degrés d'élévation à l'aide du bombardier, qui tourne la vis de pointage, et du premier servant de droite, qui souleve la culasse pour faciliter ce mouvement. Cela fait, le premier servant de droite remet le quart-de-cercle à sa place, et le bombardier dirige l'obusier : l'obusier pointé, il fait un signal des deux mains, auquel trois servans débarrent et reprennent ainsi que lui leurs postes. 14°. *Posez — vos leviers.* Comme au cinquieme commandement. 15°. *Dégorgez — , amorcez.* Le bombardier dégorge de la main gauche, amorce de la droite et retourne à son poste (1). 16°. *Au boute-feu —, à la masse.* 17°. *Marche.* 18°. *Front.* 19°. *Boute-feu —, marche.* 20°. *Haut le bras.* 21°. *Feu.* Ces cinq derniers commandemens s'exécutent par les mêmes mouvemens

(1) Il seroit préférable de dégorger et amorcer comme aux pieces de bataille, et de faire usage de la main droite, de même que si l'on se sert de corne d'amorce.

qui

niers commandemens s'exécutent par les mêmes mouvemens qui ont été expliqués ci-devant aux pieces de siege et de place; on suit également pour le reste ce qu'on a dit précédemment pour lesdites pieces.

Service de l'obusier de 6 pouces, de campagne.

Il faut treize hommes pour le service de cette bouche à feu, sous la dénomination, savoir, de deux bombardiers, deux premiers servans, deux seconds servans, deux troisiemes servans, deux quatriemes servans, deux cinquiemes servans, et un onzieme servant.

Leurs positions sont semblables à celles des treize hommes employés au service d'une piece de bataille du calibre de 8, et ils sont chargés des mêmes fonctions et attirails qu'eux.

Il y aura de plus un tire-bourre pour deux obusiers.

Les fonctions du troisieme servant de gauche, pendant l'action, consisteront particulièrement à porter les munitions au premier servant du même côté, et à le remplacer au besoin.

Les quatrieme et cinquieme servans de gauche alterneront entre eux pour fournir au premier les obus.

Quoique les fonctions des treize hommes qu'on emploie pour le service d'une piece de bataille du calibre de 8, auxquelles ceux de l'obusier de 6 pouces doivent se conformer, soient amplement détaillées ci-après, on en présentera l'ensemble ici, pour faire connoître quelques légeres différences qui existent dans la maniere de charger ces deux armes, renvoyant d'ailleurs à l'article du canon de bataille.

En action. Le second servant de droite décroche le seau, le pose sous la fusée de l'aissieu, et allume sa lance; le bombardier de droite se porte entre les leviers de pointage, dirige l'obusier, se retire à son poste, et fait le commandement *Chargez.* A ce commandement, le bombardier de gauche se porte à la culasse pour boucher la lumiere et donner les degrés, les premiers servans à la volée pour charger l'obusier; celui de droite refoule la charge très légèrement, et celui de gauche dispose l'obus de maniere que l'œil soit exactement dans la direction de l'axe : le reste comme au canon de bataille.

Si l'on est éloigné de l'objet qu'on doit battre, au-delà de la portée du but en blanc, le bombardier ne donnera les degrés d'élévation qu'après que les premiers servans se seront retirés, en se servant, pour cet effet, de la petite hausse en bois qui est en usage dans plusieurs écoles d'artillerie pour l'obusier de 8 pouces, et qui supplée au quart-de-cercle pour donner les degrés.

On se conformera aussi pour la maniere d'atteler en avant et en retraite, pour les manœuvres de l'avant-train et celles de la prolonge, à tout ce qui se trouve prescrit à ce sujet dans l'article du canon de bataille pour la piece du calibre de 8.

SECTION IV.

Des grenades.

Indépendamment des bombes et obus, on fait encore usage de globes de fer creux, qu'on appelle *grenades*, dans lesquelles on introduit de la poudre par leur ouverture nommée *lumiere*, laquelle aussi reçoit une fusée chargée de composition.

Il y a deux especes de grenades. Les unes se roulent du haut des remparts dans le fossé, que l'on nomme pour cela *grenades de rempart*; elles sont du calibre des boulets de 32 et de 16; leur poids est de 16, 11 et 8 livres. La seconde espece, désignée par *grenades à main*, se jette dans le chemin couvert, dans les tranchées, etc. : ces grenades sont du calibre d'un boulet de 4, et pesent 2 livres. L'épaisseur des grenades est de quatre lignes par-tout.

CHAPITRE IV.

Du canon de bataille.

Les canons de bataille sont des pieces légeres du calibre de 12, de 8 et de 4; on les désigne ainsi, parce que les boulets dont on les charge pesent douze, huit et quatre livres. Cependant, comme pour mieux arrondir les boulets, on les bat à chaud, seulement couleur cerise; ils pesent un peu davantage (Voyez Pl. I, fig. 2.).

La longueur des pieces légeres est de dix-huit fois leur calibre : par ce moyen elles ont de longueur totale, y compris le bouton et le cul-de-lampe, qui, comme on l'a dit, n'ont pas tout-à-fait ensemble deux diametres de boulet, savoir ; la piece de 12, sept pieds six lignes ; celle de 8, six pieds un pouce neuf lignes ; celle de 4, quatre pieds dix pouces six lignes. En général, chaque piece légere de campagne doit avoir cent cinquante livres de matiere par livre du poids de son boulet.

Les pieces de 12, longues, ont de longueur totale, cul-de-lampe et bouton compris, neuf pieds huit pouces onze lignes neuf points ; celles de 8, *idem*, huit pieds neuf pouces quatre lignes deux points ; celles de 4, *idem*, sept pieds trois pouces. Celles de 4, dites *à la suédoise*, avoient cinq pieds de longueur totale.

Le canon de bataille de 12 pese dix-huit cents livres ; celui de 8, douze cents, et celui de 4, six cents livres à-peu-près, c'est-à-dire, presque moitié des anciennes pieces du même calibre.

Le diametre de la piece de 12 est de quatre pouces cinq lignes neuf points ; celui de la piece de 8, de trois pouces une ligne trois points trois quarts. Le diametre des boulets desdites pieces est d'une ligne de moins pour le vent.

Les parties des pieces de bataille sont, A, le bouton ; B, la culasse ; C, la plate-bande de culasse ; D, la lumiere ; E, le premier renfort ; F, le second renfort ; G, les tourillons ; H, les anses ; I, la volée ; L, le colet ; M, le point de mire ; N, le bourlet, l'ame (Voyez PL. I, fig. 2.).

La charge de poudre nécessaire pour tirer à boulets avec lesdites pieces est, savoir ; pour les pieces de 12, de quatre livres de poudre ; de deux livres et demie pour celles de huit ; et d'une livre et demie pour celles de 4. Lorsqu'on fait usage des cartouches à balles, il faut un quart de poudre de plus que pour la charge à boulet.

La plus grande distance avec laquelle on doit tirer à boulet, avec le canon de bataille, est de cinq cents toises pour les pieces de 8 et de 12, et de quatre cent cinquante pour celles de 4 : à cinquante toises moins loin, l'effet est encore plus certain, et l'on peut tirer plus vivement.

En campagne, on fait usage des gargousses de serge pour

charger les pieces : nous en parlerons plus particulièrement à l'article des artifices de guerre.

Cartouches à balles.

Les cartouches à balles sont des boîtes de fer-blanc, qui contiennent un certain nombre de balles de fer battu. Il y a deux sortes de ces cartouches : les unes sont composées de quarante et une grosse balles arrangées par couches de sept, dont six autour et une au milieu; les autres sont formées de petites balles également rangées par couches de dix dans le tour, et quatre dans le milieu. La boîte en contient cent douze pour les calibres de 12 et de 8; la boîte pour le calibre de 4 en contient quarante et une grosses, ou soixante-trois petites mises sans ordre.

Les cartouches à grosses balles sont destinées pour les grandes portées, et les petites, lorsque l'ennemi se trouve près. Il y a, dans le fond des boîtes, un culot de fer battu pour aider à mieux chasser les balles.

La plus grande distance pour faire usage des cartouches à grosses balles, pour les pieces de 12, est à quatre cents toises; pour celles de 8, à trois cents cinquante, et pour celles de 4, à trois cents. Les cartouches à petites balles ne peuvent servir utilement contre l'ennemi, qu'à trois cents cinquante toises pour les pieces de 12, à trois cents pour celles de 8, et à deux cents cinquante pour celles de 4.

But en blanc.

Le but en blanc est le point où l'on doit atteindre en y visant directement; ou, pour mieux s'expliquer, c'est lorsque l'objet que l'on veut frapper se trouve à la seconde intersection du rayon de mire prolongé, et de la courbe décrite par le boulet.

La hausse.

La hausse est une espece de targette mobile qui se place derriere la culasse des canons : elle glisse dans une coulisse, et s'arrête où l'on veut, au moyen d'une vis que l'on serre à volonté. Cette construction de hausse est préférable à l'ancienne, qui étoit à crémaillere. Sur la surface de la hausse,

en vue du pointeur, sont marqués les degrés dont elle est divisée; elle a de plus à son sommet une coche qui lui sert de visiere.

L'usage de la hausse est de mesurer l'angle que fait la piece avec le rayon de mire : c'est dans cette fonction que consiste son essence. Au moyen de la hausse on augmente à volonté l'excès qu'a la culasse sur l'épaisseur du bourlet : on ouvre, comme on le juge convenable, l'angle de mire, conséquemment celui de projection, ce qui donne la facilité d'éloigner le but en blanc, jusqu'à la distance où l'on trouve son ennemi. Ainsi, par le moyen des degrés que l'on donne à la hausse, on peut toujours tirer de but en blanc; il ne s'agit que de savoir, au coup-d'œil, apprécier les distances, pour élever la hausse en conséquence.

Vis de pointage.

(Pl. IV.) La vis à pointer est formée d'un treuil de cuivre horizontal, placé entre les deux flasques. Les tourillons du treuil roulent sur deux crapaudines de fer verticales, appliquées contre les parois intérieurs des flasques. Ce treuil est percé dans son milieu d'un écrou qui reçoit une vis à filets quarrés; cette vis porte une manivelle à son extrémité inférieure, et soutient de l'autre une semelle à charniere qui porte la culasse; de sorte qu'au moyen de la vis en question, on hausse ou baisse d'un mouvement uniforme, et du plus petit intervalle, la direction de la piece.

On fait également usage de la vis à pointer pour les obusiers, et pour les canons de siege et de place, etc. Au moyen de cette invention, les coins à crémaillere, qui étoient sujets à inconvéniens, sont abandonnés.

Les angles sous lesquels on pointe les pieces de bataille varient : sans hausse, ces angles sont de cinquante et une minutes; avec dix-huit lignes de hausse, ces angles sont de deux degrés pour les pieces de 12, de deux degrés trente-cinq minutes pour celles de 8, et de deux degrés vingt-cinq minutes pour celles de 4.

D'après les expériences journalieres de nos écoles, le but en blanc des pieces de bataille est d'environ deux cents cinquante toises pour le calibre de 4, de trois cents pour celui de 8, et de trois cents quarante pour celui de 12.

Suivant les tables de Lombard, professeur de mathématiques à l'école d'artillerie d'Auxonne, il résulte que la piece de 12, chargée d'un boulet roulant et de quatre livres de poudre, a pour vitesse initiale mille deux cents quatre-vingt-dix pieds, et deux cents quarante-une toises pour but en blanc : celle de 8, chargée de deux livres et demie de poudre et d'un boulet roulant, a mille deux cents soixante-douze pieds de vitesse initiale, et pour but en blanc deux cents trente-six toises. Enfin la piece de 4, chargée d'une livre et demie et d'un boulet roulant, se trouve donner mille deux cents quatre-vingt-treize pieds de vitesse initiale, et deux cents vingt-six toises pour but en blanc.

L'obusier de 6 pouces, chargé avec dix-sept onces de poudre, fournit cinq cents vingt-cinq pieds de vitesse initiale.

CHAPITRE V.

Manœuvre du canon de bataille.

SECTION PREMIERE.

Manœuvre de la piece de 4.

(Pl. II.) Pour manœuvrer une piece de 4, il faut huit hommes du corps d'artillerie, qui sont deux canonniers pointeurs, deux premiers servans, deux seconds servans, et deux troisiemes servans, dont celui de droite s'appelle le plus souvent *le huitieme*.

Les armemens consistent en quatre bricoles longues, deux sacs à munitions, un sac à étoupille, un dégorgeoir, un étui à lances, un porte-lance, un seau, deux leviers de pointage, un écouvillon sans refouloir et garni d'une manivelle et d'un doigt fourré.

Position et fonctions des huit hommes en batterie.

Le canonnier pointeur de droite est placé à l'extrémité des leviers de pointage, d'alignement avec les servans : au com-

mandement *En action*, il se porte vivement entre les deux leviers de pointage, observant que chacun soit à son poste ; il dirige la piece et se retire en faisant le commandement *Chargez*. Marchant *en avant*, il tient le levier de droite des deux mains, et, *en retraite*, de la main droite seulement.

Le premier servant de droite en dehors des roues, le pied gauche à hauteur du moyeu, porte une bricole pendante à droite, qu'il accroche, marchant *en avant*, à la tête de l'affût, portant son écouvillon horizontalement de la main droite. *En retraite*, il l'accroche de la main droite à la flotte à crochet, et porte de la main gauche l'écouvillon aussi horizontalement. Lorsqu'on est *en action*, il tient de même horizontalement l'écouvillon des deux mains. Au commandement *Chargez*, il s'avance en partant du pied gauche, qu'il porte à hauteur du collet de la piece, se fend droit à sa portée, pour pouvoir écouvillonner et refouler la piece, et se retire aussitôt par le mouvement contraire, pour reprendre sa premiere position.

Le second servant de droite, *en action*, est placé à hauteur du bouton de culasse ; il porte une bricole pendante à droite, qu'il accroche, marchant *en avant*, à la flotte à crochet, et, *en retraite*, à la crosse. Il porte de plus un sac à lances pendant à gauche, et un porte-lance, qu'il tient de la main droite ; il décroche et raccroche le seau ; enfin il met le feu, au signal que lui en fait le second servant de gauche (1).

Le troisieme servant de droite, ou le huitieme, est placé à l'avant-train, chargé du coffret et des munitions, ainsi que de remplir les sacs des pourvoyeurs, et d'amener ou d'éloigner, suivant les circonstances, l'avant-train de la piece, en tenant le cheval de droite par la bride.

Le canonnier pointeur de gauche, faisant face à celui de droite, et sur l'alignement des premiers et seconds servans, *en action*, ne bouge. Au commandement *Chargez*, il se

(1) Dans la nouvelle instruction, on fait faire un demi *à gauche* au servant lorsqu'on est *en action* : mais il semble préférable que, comme les autres servans, ils soient parallèlement à la piece, pour voir ce qui se passe à la bouche du canon.

porte vivement à la culasse, bouche la lumiere de la main gauche, et porte sa droite à la manivelle pour élever ou baisser la piece, et donner les degrés. Il se retire, partant du pied gauche, dès que la piece est chargée, et qu'il a vu les servans à leurs postes. Lorsqu'on marche *en avant*, il tient des deux mains le levier de gauche, et *en retraite*, de la main gauche.

Le premier servant de gauche se place en face de celui de droite, il nourrit la piece. A cet effet il est chargé d'un sac à munitions, placé de droite à gauche, ainsi que d'une bricole pendante à droite, qu'il accroche, marchant *en avant*, à la tête de l'affût, et, *en retraite*, à la flotte à crochet. Au commandement *Chargez*, il se porte à la volée par des mouvemens contraires à celui de droite, place la charge dans la piece de la main gauche, et se retire ensuite, en portant en arriere le pied gauche, pour reprendre sa premiere position. Quand son sac est vuide, il change avec le troisieme servant.

Le second servant de gauche, à hauteur du bouton de culasse, y faisant face, et sur l'alignement du premier, porte un sac à étoupille en ceinture, et tient un dégorgeoir de la main droite; il est de plus muni d'une bricole pendante à droite, qu'il accroche, marchant *en avant*, à la flotte à crochet, et, *en retraite*, à la crosse. *En action*, lorsque le canonnier de gauche s'est retiré, il dégorge de la main droite, et place l'étoupille de la gauche, observant d'en tourner les brins du côté du second servant de droite, auquel il fait signal de mettre le feu, dès qu'il a repris sa premiere position.

Le troisieme servant de gauche partage la distance de l'avant-train à la piece sur l'alignement des servans; il est pourvoyeur de la piece, et chargé d'un sac à munitions, pendant de droite à gauche, qu'il change avec le premier servant, lorsque le sac de celui-ci se trouve vuide. Le canon marchant *en avant*, il se place entre les deux canonniers, et, *en retraite*, à la volée de la piece, une main contre l'anse, l'autre sur le collet, pour aider au mouvement de la piece.

SECTION II.

Service et position des hommes pour la piece de 8.

Il faut ordinairement treize hommes pour servir une piece de 8, dont huit du corps d'artillerie, qui ont les mêmes fonctions qu'à la piece de 4, et cinq de l'infanterie, qui sont un troisieme, deux quatriemes et deux cinquiemes.

Les fournitures et armemens pour la piece de 8 sont, quatre bricoles longues, portées par les premiers et quatriemes servans de droite et de gauche; quatre bricoles courtes, portées par les troisiemes et cinquiemes de chaque côté; un porte-lance, que tient le second de droite; un seau; trois sacs à munitions, dont un est porté, pendant à gauche, par le troisieme servant de gauche, et les deux autres par les quatrieme et cinquième servans de gauche; un sac à étoupille, que porte en ceinture le second servant de gauche, ainsi qu'un dégorgeoir; un écouvillon garni de son refouloir, dont se munit le premier servant de droite; un étui à lances à feu, pendant à gauche, pour le second de droite, et un boute-feu, qu'il tient de la main droite; un doigt fourré, pour le canonnier pointeur de gauche; deux leviers de pointage et deux de support.

Les hommes du corps d'artillerie, *en action*, sont placés comme à la piece de 4. Les servans de l'infanterie sont placés sur deux files à côté de l'avant-train; il y en a trois pour la droite, qui sont le troisieme, le quatrieme et le cinquieme, et deux à la gauche, savoir, le quatrieme et le cinquieme. Les servans, qui laissent entre eux et la piece, un espace de vingt pas, sont alignés de droite et de gauche, et doivent laisser entre les deux files une marge suffisante pour que l'on puisse aisément passer l'avant train suivant les circonstances.

Le service de cette piece se fait comme celui de la piece de 4; seulement le premier servant de gauche aide celui de droite à écouvillonner et à refouler, et reçoit la charge des mains du troisieme servant de gauche, pour la placer dans la piece de la main gauche. Le troisieme servant de gauche, ayant apporté la charge, se tient derriere le premier servant de gauche, dont il suit les mêmes mouvemens, lui donne sa charge, et reprend aussitôt sa premiere position. Le qua-

trieme et le cinquieme de gauche changent avec lui, lorsque son sac est vuide, pour aller le remplir au coffret.

SECTION III.

Service de la piece de 12.

Pour servir une piece de 12, il faut quinze hommes, dont huit du corps d'artillerie et sept de l'infanterie. Ces deux hommes d'augmentation sont deux sixiemes ; d'ailleurs, les fonctions, positions, etc. sont les mêmes que pour la piece de 8.

SECTION IV.

Pour marcher en avant avec les pieces de 12.

Au commandement *En avant*, les deux premiers servans s'accrochent à la tête de l'affût ; les troisiemes doublent sur eux en dehors ; les quatriemes aux flottes, les cinquiemes doublent sur eux en dehors. Le second servant de droite prend son porte-lance de la main gauche, accroche le seau de la main droite, et se porte aux leviers de support, ainsi que le second de gauche. Les deux sixiemes se portent également auxdits leviers, pour aider à soutenir les crosses, et se placent entre les flasques et les deux servans. Les deux canonniers pointeurs vont aux leviers de pointage pour soulever les crosses, tenant les leviers des deux mains. Tout le monde fait face à l'ennemi.

Au commandement *Demi-tour — à droite*, tous les servans tournent en dedans : ceux qui ont les bricoles courtes décrochent les longues, et tous les servans vont s'accrocher *en retraite.*

Si, marchant, on commande, *Halte, en action*, ceux qui ont les bricoles longues décrochent les courtes, et chacun reprend son poste.

SECTION V.

Pour marcher en retraite avec les pieces de 12.

Au commandement *en retraite*, le second servant de droite accroche son seau de la main droite, fait ensuite un pas en arriere, pour laisser accrocher les premier et troi-

sieme servans de droite, puis se porte aux leviers de support. Le second servant de gauche tire à lui le levier de support, et s'y place, après avoir laissé accrocher les premier et troisieme servans de gauche : les troisiemes s'accrochent aux flottes, et les premiers doublent sur eux ; les quatriemes accrochent aux crosses, et les cinquiemes doublent sur eux ; les deux canonniers pointeurs se placent aux leviers de pointage, et levent les crosses, seulement au commandement *En avant.* Les deux sixiemes vont à la volée de la piece, pour aider à la repousser, et tous les canonniers et servans ont, dans ce cas, le dos tourné à la bouche du canon.

Au commandement *Demi-tour — à droite*, tous les servans tournent en dehors, excepté ceux qui sont aux leviers de support, qui tournent en dedans, afin de décrocher ceux qui sont aux flottes, et restent contre la roue, pour ne pas gêner les servans qui doivent s'accrocher en avant : les cinquiemes décrochent les quatriemes. Le premier servant de droite, marchant *en avant*, porte son écouvillon sur l'épaule droite, le refouloir en bas, et, *en retraite*, sur l'épaule gauche. Il pourroit également le porter, dans les deux cas, horizontalement, la crosse en avant.

SECTION VI.

Mouvemens des pieces de 8 et de 4.

On suit, pour marcher *en avant* et *en retraite*, les mêmes regles pour la piece de 8 que pour celle de 12 ; seulement les fonctions des deux sixiemes sont éteintes.

Pour les pieces de 4, au commandement *En avant*, les deux premiers servans s'accrochent à la tête de l'affût, les deux seconds aux flottes : celui de droite accroche auparavant son seau. Les deux canonniers pointeurs se portent aux leviers de pointage, et soulevent de suite les crosses, aidés du troisieme servant de gauche, qui vient se placer entre eux deux. Tout le monde fait face à l'ennemi.

Quand on commande *En retraite*, le troisieme servant de gauche se porte à droite de la volée pour aider à pousser, en posant la main droite contre la tête de l'affût, et la gauche aux anses. Les deux premiers servans s'accrochent

aux flottes, et les deux seconds aux crosses; celui de droite, après avoir accroché le seau. Les deux canonniers pointeurs se portent aux leviers de pointage, et ne levent les crosses qu'au commandement *En avant*. Dans cette position, tous ont le dos tourné à la bouche de la piece. *En avant*, le premier servant porte horizontalement l'écouvillon de la main droite, et, *en retraite*, de la main gauche (1).

SECTION VII.

Changement de canonniers.

Le changement de canonniers se fait en même tems par la droite et par la gauche : à l'avertissement *Canonniers, changez*, ils quittent leurs armemens; au commandement *Marche*, le premier servant de droite passe en huitieme, le huitieme en second, et le second en premier : il en est de même par la gauche. Les canonniers pointeurs changent entre eux.

Le changement général se fait du premier servant de gauche, qui passe en premier de droite, et continuant ainsi autour de la piece, en remplaçant par la gauche aux commandemens *Changez, marche*.

SECTION VIII.

Service de la piece lorsqu'il manque des hommes.

Le service peut se continuer lorsqu'il manque moins de trois hommes. L'ordre d'extinction et la maniere d'y suppléer s'exécutent comme il suit.

Par la droite. Le premier servant, venant à manquer, est remplacé par le second ; le canonnier pointeur passe en second; le canonnier de gauche passe en canonnier de droite; le troisieme de gauche en pointeur de gauche, et le huitieme en troisieme.

Par la gauche. Le premier servant, venant à manquer, est remplacé par le second ; le troisieme passe en canonnier pointeur, et le huitieme en troisieme.

---

(1) Dans la nouvelle instruction, le servant, aux pieces de 8, porte l'écouvillon *en avant*, et *en retraite*, comme aux pieces de 12.

Le premier manquement rend la place du troisieme de droite, ou du huitieme, vacante : elle est remplie par le troisieme de gauche. S'il manque deux hommes, la seconde qui reste vacante est celle du canonnier de gauche, dont le second de gauche fait la fonction. Pour manœuvrer avec cinq hommes, la troisieme place qui doit vaquer est celle du deuxieme servant de droite, á laquelle supplée le canonnier pointeur de droite après la sienne. S'il ne reste plus que quatre hommes, la derniere place qui manque est celle du troisieme de gauche ; et le premier de gauche, outre sa fonction, fait celle du troisieme de gauche et du troisieme de droite. Enfin, lorsqu'on est réduit à trois hommes, la place du second de gauche manque, et les huit fonctions se trouvent remplies par le premier de droite, le premier de gauche et le canonnier pointeur de droite, et distribuées entre eux de maniere que le premier de droite ne fait jamais que sa fonction : le canonnier de droite en fait trois ; d'abord la sienne; ensuite il exécute celle du canonnier de gauche : et, la piece étant chargée, il passe par-dessus les flasques, pour aller faire celle du second de droite : le premier de gauche fait quatre fonctions, savoir, la sienne, celle du second et du troisieme de gauche, et celle du huitieme et du troisieme de droite. Aux pieces de 12, ce huitieme aide à écouvillonner et refouler, et va de suite, pour tous les calibres, dégorger et amorcer, ainsi qu'approvisionner son sac au coffret.

Pour le remplacement, les dernieres places vacantes sont les premieres à remplir, et les hommes qui arrivent se chargent des fonctions qui y sont attachées, tant pour le service au complet, que pour le service lorsqu'il manque des hommes. Dans les pieces de 12 et de 8, on remplace d'abord les manquemens par les hommes employés à l'avant-train (1).

(1) Cet ordre, prescrit dans la nouvelle instruction, paroît sujet à inconvénient, à moins qu'on ne soit assuré que les servans de l'infanterie, qui sont ceux employés à l'avant-train, ne soient parfaitement au fait de la manœuvre : or, comme cela peut être généralement équivoque, il paroîtroit meilleur de suivre comme précédemment, pour ces pieces, ce qu'on pratique pour les pieces de 4.

SECTION IX.

Manœuvre à la prolonge.

La prolonge doit avoir trente-six à quarante pieds de longueur, pour en avoir vingt-quatre étant attachée et les ganses faites. Elle s'arrête à des anneaux posés à cet effet derriere la sellette, et sert pour les feux de retraite; elle a onze lignes de diametre, et est à quatre brins.

Pour attacher cette prolonge à la sellette, on passe le bout de la prolonge dans l'anneau de la gauche, puis dans celui de la droite, et on l'assujétit en dessous par un nœud appelé *nœud de prolonge* : on fait ensuite deux ganses à ladite prolonge; la premiere, le plus près possible des armons, et la seconde dans le milieu de la prolonge. Lorsque la prolonge ne sert point, on l'enveloppe autour des armons, où elle est retenue par des crochets à patte, placés à leurs bouts pour l'empêcher de glisser.

(Pl. II.) *Nœud de prolonge.* Pour le faire, le bout de la prolonge étant passé dans l'anneau de la gauche de l'avant-train, et ensuite dans celui de la droite, elle fournit deux longueurs : formez avec chacune deux boucles, de maniere que le bout de la prolonge de la partie gauche, par exemple, passe par-dessus, et que celui de la droite croise également en dessus; faites entrer la boucle de gauche dans celle de droite; passez dans cette derniere le bout de la partie droite de la prolonge, croisant toujours sur elle, et serrez : le nœud sera fait.

Si l'on avoit commencé par faire entrer la boucle de droite dans celle de gauche, ce seroit alors le bout de prolonge de la partie gauche qu'il faudroit faire entrer dans la boucle de droite.

Ganse de prolonge. Faites avec la prolonge une boucle de chaque main, en sens contraire, mais laissant d'une boucle à l'autre une certaine distance : entrez la boucle de la main gauche dans celle de la droite; passez le bout de la prolonge de la boucle de la main droite dans la boucle de la main gauche, de maniere que ce bout de prolonge vienne directement vers vous; dans cette position, unissez fortement les parties du nœud en les maintenant de la main gauche,

et alongeant avec la droite la partie du cable nécessaire pour fournir la ganse, laquelle partie doit se trouver celle de l'intervalle d'une boucle à l'autre, lorsqu'on a commencé d'opérer : tout, dans cette situation, étant bien serré, la ganse sera faite, et rien ne glissera.

Quand on veut faire usage de la prolonge, on commande *amenez la prolonge*; alors les charretiers, ou les hommes, quand il n'y a point de chevaux, amenent l'avant-train, en marchant assez obliquement à droite, pour qu'étant arrivé à hauteur des crosses, et le tournant par la gauche, il se trouve vis-à-vis l'entre-toise de lunette. Pour lors le canonnier de droite prend le billot et le passe dans l'anneau d'embrellage; pendant ce tems, un des servans développe la prolonge (1): le canonnier de droite fait le commandement *Marche*, pour que l'on tende la prolonge.

Si l'on commande *Raccourcissez la prolonge*, le canonnier de droite passe le billot dans la ganse du milieu; et lorsqu'il s'agit de *doubler la prolonge*, il place le billot dans la ganse qui est sous les armons.

Après le commandement *Feu de retraite*, qui n'est qu'un avertissement, on commande *Marche :* les canonniers et les servans suivent les mouvemens de leur piece, et marchent à hauteur de leurs postes respectifs, portant chacun les armemens et fournitures dont ils doivent faire usage; le second servant de droite accroche le seau avant de se mettre en mouvement, et le décroche dès que l'on commande *En action.* Lorsqu'on fait *halte*, tout le monde se met en place, et l'on continue la charge de pied ferme, autant qu'il est nécessaire.

Au commandement *A vos postes*, on ôte la prolonge; le second servant de droite décroche le seau, et tous reprennent la position des feux de pied ferme. Pendant ce tems, le canonnier pointeur de droite déplace le billot, le jette un

---

(1) C'est le troisieme servant de gauche, aux pieces de 4, qui développe et renveloppe la prolonge; et suivant la nouvelle instruction, c'est le cinquieme de droite au calibre de 8, et le sixieme au calibre de 12. Mais comme ils sont fixés pendant *l'action* à la garde du caisson, il conviendroit mieux que ce fût, pour ces deux calibres, le cinquieme servant de gauche qui en fût chargé.

peu en arriere, et fait le commandement *Marche*, auquel l'avant-train reprend son poste. Si l'on manœuvre avec des chevaux, c'est le troisieme servant de droite qui enveloppe la prolonge autour des armons ; et c'est le troisieme de gauche qui fait cet office, quand la manœuvre se fait à bras d'hommes.

Lorsqu'on ordonne *Alongez la prolonge*, le canonnier pointeur de droite défait le billot, l'arrête à l'anneau d'embrellage, et le second canonnier tire ladite prolonge, pour la mettre dans toute sa longueur. Les canonniers ôtent les leviers de pointage, s'il s'agit de passer un fossé.

SECTION X.

Manœuvre de l'avant-train, et changement d'encastrement.

Aussitôt le commandement *Amenez l'avant-train*, ceux qui sont chargés de l'avant-train l'amenent, comme il a été dit pour la prolonge. Les deux canonniers pointeurs, les seconds servans de droite, passent leurs leviers au second servant de gauche pour les placer, en commençant par le sien, dans l'anneau quarré, à l'aide du premier de gauche ; le second de droite accroche le seau ; les deux canonniers pointeurs placent le coffret dans son encastrement, levent les crosses, aidés par les servans, et conduisent à bras l'affût sur l'avant-train, qui reste quatre pas en arriere (1); aux pieces de 12 et de 8, les premiers servans se portent à la volée de la piece pour aider à la conduire à l'avant-train, et vont après reprendre leurs postes. Le canonnier de droite embrelle l'affût (2); le premier servant de droite place son écouvillon à l'étrier.

Au commandement *Otez l'avant-train*, celui chargé de la

(1) Lorsqu'on chargera la piece sur l'avant-train sans changer d'encastrement, on passera le crochet de la chaîne en dessus de l'anneau d'embrellage ; le contraire s'exécutera lorsqu'on devra changer d'encastrement.

(2) Avant cette instruction, c'étoit le canonnier de gauche qui embrelloit et désembrelloit l'affût parce qu'il se trouve à portée de le faire de la main droite, qui est celle avec laquelle généralement on agit le mieux et le plus promptement.

la garde de l'avant-train leve le timon assez haut pour faciliter la sortie du crochet de l'anneau d'embrellage. Le canonnier de droite débrelle l'affût, leve ensuite les crosses, aidé par le canonnier de gauche et par les seconds servans. L'avant-train, retiré trois pas en arriere, et les crosses à terre, les deux canonniers enlevent le coffret de son encastrement, et le placent sur l'avant-train, qu'emmene à vingt pas en arriere celui qui en est chargé, quand il a reçu le commandement *Marche*, fait par le canonnier de droite. L'avant-train fait demi-tour à gauche, et s'aligne sur la droite, le timon tourné vers l'affût. Pendant ce mouvement, le second servant de gauche décroche les leviers, en passe deux aux canonniers pointeurs, qui les placent de suite dans les anneaux de pointage, un au second de droite, qui le fait entrer dans les anneaux de support, et place lui-même le quatrieme sur le précédent. Le second servant de droite décroche ensuite le seau, qu'il pose à terre sous le moyeu, défait l'étrier à tourniquet, et prend son porte-lance. Le premier servant de droite prend son écouvillon, et chacun se poste comme il doit être pour la manœuvre.

Le commandement *En batterie* s'exécute comme pour ôter l'avant-train.

Changement d'encastrement.

Lorsqu'on voudra manœuvrer, et que la piece de 12 ou de 8 sera dans l'encastrement de route, avant d'ôter l'avant-train, on commande *Changez d'encastrement* : alors le second servant de droite accroche la chaîne d'enrayage dans la raie la plus haute, et l'on pousse aux roues pour faire tendre cette chaîne et maintenir ainsi l'affût en place (1). Le second canonnier, aidé du premier servant de gauche, décroche les quatre leviers, pour en passer un au premier servant de droite, un au premier canonnier, et ils en gardent chacun un : pendant ce tems, les seconds servans ôtent les sus-bandes, qu'ils posent à terre, et avec lesquelles on cale les roues en avant,

(1) Le canonnier de droite étoit précédemment chargé d'accrocher et de décrocher la chaîne d'enrayage qui se trouve à sa main; ici le second servant est obligé de passer devant lui pour s'acquitter de cette fonction, quoiqu'obligé de remplir celle d'ôter et remettre la sus-bande.

s'il n'y avoit point de chaîne d'enrayage. Ensuite le premier servant de droite et le second canonnier, avec la pince de leurs leviers, soulevent la culasse, afin que le premier canonnier puisse glisser la partie ronde de son levier sous le premier renfort, et un peu obliquement, en s'approchant le plus près possible des chevilles à têtes plates, et que l'arrêtoir de son levier soit au-delà des flasques. Le premier servant de gauche met le gros bout de son levier dans la bouche de la piece; le premier servant de droite place le sien en croix sous celui-ci, et souleve la volée de la piece, aidé des deuxieme et troisieme servans de droite et de gauche. Lorsque le chef de la piece, c'est-à-dire, le canonnier de droite, voit que chacun est bien à sa place et en état d'agir, il commande *Ferme*, pour que ceux qui sont aux leviers en croix se mettent en mouvement, et que de concert avec eux il fasse tourner son levier, pour faire descendre très doucement la piece dans son encastrement de tir. Le second canonnier, pendant la manœuvre, maintient la piece droite, en passant le gros bout de son levier dans l'anse droite de la piece, si elle est du calibre de 12, et le petit bout, si elle est du calibre de 8. La piece étant logée, les deux premiers servans pesent sur la volée, afin de lever la culasse, où le canonnier de gauche et le premier servant de droite embarrent, pour que le premier canonnier dégage son levier qui étoit en rouleau; le canonnier de droite soutient la semelle, tandis que celui de gauche dresse la vis de pointage, et les seconds servans remettent les sus-bandes et clavettes. Les leviers se placent ensuite, s'il est nécessaire, aux endroits qu'il convient pour la manœuvre. Le second servant de droite désenraye la roue aussitôt que la piece est logée.

Pour faire passer la piece des encastremens de tir dans ceux de route, on fait le commandement *Changez d'encastrement* : le nombre d'hommes et la distribution des leviers sont les mêmes que pour faire passer la piece de l'encastrement de charge à celui de tir, et l'avant-train supposé mis.

On place l'écouvillon à terre, et l'on ôte les sus-bandes. Le premier servant de gauche fait entrer le gros bout de son levier dans l'ame du canon, et pese dessus à l'aide du premier servant de droite, afin que le premier canonnier puisse

passer son levier, en forme de rouleau, sous le premier renfort. Le canonnier de gauche touche la vis de pointage et abat la semelle ; il passe ensuite le bout de son levier dans l'anse droite de la piece, pour la maintenir droite. Le premier servant de droite place son levier en croix sous celui qui est dans l'ame du canon ; les seconds et troisiemes servans se portent à ce levier, et au commandement *Ferme*, soulevent et poussent la piece, pendant que le premier canonnier fait tourner son levier pour la faire glisser dans ses encastremens de route. Ensuite, la piece étant logée, le premier servant de droite et le second canonnier, avec la pince de leurs leviers, pesent sous la culasse, pour dégager le levier du second canonnier. Le second servant de droite décroche la chaîne d'enrayage ; ensuite les seconds servans remettent les sus-bandes. Le second canonnier et le premier servant de gauche doivent aussi remettre les quatre leviers dans l'anneau quarré porte-armement ; et le premier servant de droite, à l'aide du second, place son écouvillon dans l'étrier.

SECTION XI.

Défiler en parade avec les pieces de 4.

Le charretier doit être à cheval, et le troisieme servant de droite tient la bride du cheval de droite.

Les deux premiers servans sont placés à hauteur de la volée, en dehors des roues ; les deux seconds servans à hauteur du moyeu des roues de l'affût ; les deux canonniers pointeurs à hauteur des moyeux des roues de l'avant-train.

Le premier servant porte son écouvillon de la main droite, et les six hommes doivent faire une file de chaque côté de la piece, en s'alignant entre eux.

Le troisieme servant de gauche se place à hauteur du palonnier, sur l'alignement du canonnier pointeur de gauche ; les leviers et seau sont à leurs places.

Les sergens marcheront entre les deux pieces, à hauteur de la tête des chevaux, et auront le sabre à la main.

Les officiers marcheront entre les deux pieces, à hauteur de la volée, et salueront avec l'épée.

Si les pieces sont menées par des hommes, les deux pre-

miers servans s'accrochent aux flottes ; les deux seconds aux crosses ; les deux canonniers pointeurs se placeront à hauteur du moyeu des roues de l'affût, les deux troisiemes servans au bout du timon : le reste comme ci-dessus.

SECTION XII.

Commandemens principaux pour faire mouvoir les pieces de bataille, et dans quelles circonstances ils se font.

Lorsque le régiment rompt par la droite, l'avertissement fait, on commande aux pieces *En retraite*, ensuite *En avant, marche, tournez à droite*, en se réglant sur les commandemens des bataillons. Le mouvement du peloton fini, les canonniers prennent leurs positions au commandement *Halte, demi-tour à droite, à gauche, alignement*. Ordinairement, au lieu de dire *En retraite*, etc. lorsque le peloton ne fait que pirouetter, on commande *A bras en arriere*, et le canon se trouve placé sur l'alignement de la troupe qui a rompu; ensuite les commandemens sont simplement *A gauche, alignement.*

Les avant-trains rompent comme les pieces, et se trouvent, dans ce cas, sur la même ligne qu'elles, le mouvement fini.

Si l'on a rompu par la gauche, le canon suit l'ordre contraire ci-dessus, pour la manœuvre qu'il doit faire ; mais, au lieu d'être placé à la droite du peloton, le canon du second bataillon restera dans l'intervalle d'un bataillon à l'autre, pour ne pas se trouver dans la ligne de direction. Les avant-trains resteront à la gauche des pieces.

En général, le canon doit suivre le mouvement des premiers pelotons auxquels il se trouve attaché ; de-là dépend de commander *en avant* ou *en retraite*, suivant la marche à tenir dans les divers changemens de position. Il s'arrête au commandement *Halte*, *demi-tour à droite*, *à gauche*, *alignement*, si l'on est en retraite : si l'on est en avant, on dit seulement, *Halte*, *alignement.*

Quand il s'agit de faire *demi-tour à droite* avec les pieces, la manœuvre s'exécute aux commandemens suivans : *A vos postes*, *les avant-trains en avant.* Ils passent à la droite des pieces, et vont se placer à vingt pas en avant, les servans se serrent contre les flasques pour leur laisser passage. *Demi-tour à droite.* Les canonniers pointeurs prennent les leviers

de pointage, et tournent les crosses par la droite : pendant que la piece tourne, le premier servant de gauche, pour que l'affût ne fasse que pivoter, met les deux pieds sur la jante du bas de la roue, et empoigne des deux mains les raies au-dessus du moyeu. *A vos postes.*

Dans tous les cas, les avant-trains suivent le sort de leurs pieces, et doivent toujours être à vingt pas derriere, ainsi qu'on l'a dit, quand le terrain le permet.

Dans les feux, à l'avertissement *Feu de régiment*, *feu de files*, etc. on fait le commandement aux pieces, *A bras en avant*, pour qu'elles se portent à trois ou quatre pas, c'est-à-dire, de maniere au moins que la crosse des affûts se trouve sur l'alignement du front du régiment. Ensuite on commande *Halte*, *à gauche*, *alignement*, afin de se retrouver dans la position en bataille, mais observant de bien s'aligner avec le front du régiment; aussi pense-t-on qu'il vaudroit mieux que les canonniers s'alignassent avec le second rang, pour éviter d'intercepter le point de vue, par la négligence de quelqu'un qui manqueroit d'être parfaitement sur la ligne de direction.

Pour amorcer les pieces de bataille on fait usage de l'*étoupille*. C'est une petite fusée que l'on introduit dans la lumiere du canon; et, pour mettre le feu à cette étoupille, on se sert de *lances à feu*, qui sont des especes de fusées dont l'enveloppe est formée de plusieurs doubles de papier, et qui sont remplies d'une composition lente. A l'article des *artifices de guerre*, nous en donnerons la composition, ainsi que celle des étoupilles. La lance à feu est contenue dans un tuyau de fer-blanc, fendu sur les côtés comme un porte-crayon, avec une virole de même : l'autre bout est monté sur un bâton, et le tout se nomme *porte-lance*.

Nota. Nous renvoyons, pour les plus grands détails, à l'instruction que l'on vient de donner sur le service de toutes les bouches à feu ; nous nous y sommes conformés, et nous avons corrigé les petites différences qui se trouvoient avec le travail que nous avions fait. Au reste, les principes étant toujours les mêmes, ces différences tenoient à quelques positions individuelles, que l'on apprend mieux par la pratique que par les descriptions. Nous avons cru devoir mettre en *notes* ce qui s'exécutoit avant, comme ayant paru préférable, afin de mettre au courant si l'on vouloit y revenir. Mais au moins cette instruction en amenant l'uniformité dans les manœuvres, produit un grand bien, puisque chacun pourra par-tout exercer convenablement.

TABLE des charges, des distances et degrés de hausse, avec lesquels on doit tirer les pièces de campagne, chargées à boulets sabotés, d'après les épreuves faites en 1778 et 1779.

Calibres.	Distances.	Lignes de hausse.		Charges de poudre.
De 12.	300 toises.	 0	but en blanc.	4 liv.
	350 . .	 2		
	400 . .	 10		
	450 . .	 14		
	480 . .	 16		
De 8.	300 . .	 0	but en blanc.	2 liv. ½
	350 . .	 6		
	400 . .	 12		
	450 . .	 16		
	480 . .	 20		
De 4.	251 . .	 0	but en blanc.	1 liv.
	300 . .	 4		
	350 . .	 8		
	400 . .	 12		
	450 . .	 16		
	480 . .	 18		
Obusiers de 6 pouces.	765 816	3 degrés. 3 degrés.		17 onces.

Nota. Il faut observer que, pour les boulets roulans dont on fait usage dans les écoles, il faut, à toutes les distances, deux lignes de hausse de plus que pour les boulets sabotés.

COUPS d'approximation des portées cherchées à boîtes de fer-blanc remplies de balles de fer battu.

Calibres.	Charges.	nombre de balles.	Distances.	Lignes de hausse.
De 12.	4 liv. ½	112 toises	200	0
		112	250	6
		112	300	12
		112	350	18
		41	300	6
		41	350	12
		41	400	18
De 8.	1 liv. ½	112	200	0
		112	250	6
		41	300	12
		41	400	24
De 4.	1 liv. ½	63	150	0
		63	200	6
		63	250	10
		41	200	0
		41	250	6
		41	300	18
		41	350	30

CHAPITRE VI.

Des Sapes.

LA sape est la tête d'une tranchée poussée pied à pied, qui chemine sans cesse vers son but, c'est-à-dire, vers le corps de la place.

Une sape se construit à l'aide de quatre sapeurs. La tête de la sape étant garnie de gabions, fascines, sacs à terre, fourches de fer, crocs, etc., le premier sapeur perce la tranchée par une ouverture faite dans le parapet de la ligne; mais avant il arrange son gabion de la main, avec le croc, la fourche, le tout du mieux qu'il peut, la pointe des piquets en dessus: ensuite il creuse un pied et demi en largeur sur autant de profondeur, emplissant son gabion des terres qu'il enleve, et laissant au moins un pied et demi d'espace entre la sape et le gabion pour la berme. Ce premier sapeur est celui qui conduit la tête de la sape. A mesure qu'il va en avant, celui qui le suit élargit de six pouces et creuse d'autant; le troisieme et le quatrieme élargissent et approfondissent de même: ce qui donne pour la sape trois pieds de profondeur sur autant de largeur en haut, et seulement deux pieds dans le fond, à cause du talut qu'on laisse aux côtés de ce fossé, dont l'excavation a fourni suffisamment de terres pour former, du côté de la place, une masse d'épaulement qui ne peut plus être percée que par le canon.

Lorsque les quatre sapeurs sont fatignés, ils sont relevés par d'autres: ceux qui ne travaillent pas font rouler les gabions, fascines, etc., pour que ceux de la tête les trouvent sous la main.

Les fascines se posent sur les gabions, et sont retenues par les pointes des piquets desdits gabions: ils exhaussent de leur diametre le revêtement intérieur de la sape. Les sacs à terre et fagots de sape se placent entre les gabions, pour parer le feu de la mousqueterie lorsqu'il est vif (1).

(1) Les fagots de sapes ont ordinairement deux à trois pieds de longueur sur huit à dix pouces de diametre.

Les sapes ont des noms particuliers suivant leur usage. Ainsi l'on appelle sape *volante* celle qui se fait avec des gabions vuides que remplissent les travailleurs de la tranchée. La sape *pleine* est celle où les sapeurs remplissent eux-mêmes les gabions. La sape *tournante* ou à *tambour* est celle où on laisse des traverses autour desquelles on passe. Les sapes *doubles* sont celles dont l'un des côtés sert de traverse à l'autre pour se couvrir mutuellement contre les revers et enfilades qui viennent de deux côtés. La sape double se pratique le long de l'arête du glacis pour le couronnement du chemin couvert : la tête de cette sape se couvre par des mantelets roulans, ou des gabions de grand diametre remplis de fascines et sacs à terre, que les sapeurs poussent et arrangent devant eux suivant leurs besoins: ces tranchées, en suivant exactement l'arête du glacis, s'achevent sans beaucoup de péril. Enfin la sape pour la descente du fossé qui se fait en galerie couverte de 6 pieds de hauteur, sur cinq ou six de largeur, s'appelle *sape couverte* : elle est blindée de distance en distance et se couvre de fascines.

Les blindes se font communément de branchages entrelacées et pliés de travers, entre deux rangs de bâtons de six à sept pieds de hauteur, plantés en terre à la distance de quatre ou cinq pieds l'un de l'autre : elles servent à parer les sapeurs, des grenades et des pierriers qu'on est à portée de leur envoyer. On fait usage aussi des blindes dans les tranchées, pour couvrir les travailleurs et empêcher l'ennemi de voir leur ouvrage.

Les chandeliers sont aussi d'usage. Ce sont des pieux fichés à-plomb dans de longues pieces de bois, entre lesquels on met des fascines pour couvrir les travailleurs : on y met aussi des planches, pour empêcher d'appercevoir ce qu'on fait derriere. Les chandeliers, qui sont une espece de blinde, s'emploient, quand il est nécessaire, pour masquer le travail des batteries comme pour les sapes.

Le sapeur qui est à la tête de la sape masque son travail à l'ennemi par un gabion farci, qu'il pousse devant lui à mesure qu'il avance. Ce gabion a cinq pieds de diametre au moins, et six à sept de hauteur; il se construit comme les gabions ordinaires. On le remplit, pour en faire usage à la sape, de fascines, sacs à terre, etc., afin qu'il ne puisse pas

être traversé par la balle du fusil. On l'a substitué au mantelet, qui est une espece de parapet mobile, fait de planches ou de madriers d'environ trois pouces d'épaisseur, montés sur des roulettes.

Le sapeur a toujours un genou en terre pour creuser son boyau, et se dérober à l'assiégé par ce moyen.

La sape ayant les dimensions qu'on a prescrites plus haut, les travailleurs de la tranchée l'elargissent jusqu'à ce qu'elle ait dix ou douze pieds de large sur trois de profondeur; alors le parapet devient impénétrable au canon. Lorsque cette sape sert de chemin pour aller à la place, on l'appelle *tranchée* : si elle fait face à la place, et qu'elle soit disposée pour y placer des troupes, elle prend le nom de *ligne* ou *place d'armes*. Les tranchées marchent sur les capitales prolongées des ouvrages attaqués, se croisant en zigzag, de maniere à n'être pas enfilées par le feu des ouvrages collatéraux, prenant garde en même tems de ne pas trop s'écarter, mais de raser les parties les plus avancées des dehors de la place, à quelque dix ou douze toises près.

On couvre les brisures des retours par un prolongement de deux ou trois toises en arrieré pour couvrir les enfilades; ce qui se fait aux dépens de la ligne en retour, et ainsi de toutes les autres.

On est quelquefois obligé d'ouvrir les premieres tranchées assez loin du corps de la place, afin de n'être pas incommodé dans le travail : alors elles cheminent ainsi jusqu'à la premiere ligne ou place d'armes, qui ne doit être éloignée des dehors de la place que de trois cents toises au plus. Cette place d'armes, dans toute la circulation qu'on lui fait faire; doit avoir cette distance de la place. Son usage, en même tems qu'elle contient et resserre la garnison, est de protéger les tranchées qui se poussent en avant, de garder les premieres batteries, etc.

De cette premiere ligne partent les tranchées pour établir la seconde ligne parallele à la premiere, et figurée de même, moins étendue à chaque bout de vingt-cinq à trente toises, et plus avancée vers la place de cent vingt, cent quarante ou cent quarante-cinq toises.

Par les mêmes moyens on parvient à établir la troisieme ligne de cent vingt à cent quarante-cinq toises au-delà de la

deuxieme, mais plus courte et moins circulaire que les deux autres : cette troisieme ligne, dont l'objet est le même que celui des deux premieres, n'est plus qu'à quinze ou vingt toises seulement des angles les plus proches du chemin couvert.

Lorsque la situation de la place ne force point à faire une quatrieme ligne, c'est de la troisieme que l'on part pour l'insulte du chemin couvert.

C'est ainsi que les sapes sont conduites jusqu'au couronnement du chemin couvert.

Les *cavaliers de tranchée* se construisent ordinairement par les travailleurs, à douze ou quatorze toises du chemin couvert. Ils se font promptement, en employant à ce logement trois ou quatre rangées de gabions, posés l'un sur l'autre en retraite, d'un pied et demi l'un de l'autre, pour servir de relais et d'autant de banquettes. Les gabions se remplissent de fascines et de terre, et les cavaliers forment un épaulement de résistance, dont le sommet est bordé de sacs à terre, y faisant les crenaux nécessaires. C'est de-là que les grenadiers, plongeant dans le chemin couvert, doivent infailliblement en chasser l'ennemi.

L'ennemi chassé du chemin couvert, ou trop inquiété pour nuire absolument aux travaux, la sape, soutenue des batteries et des feux du cavalier, se continue de droite et de gauche de l'arête des glacis, s'étendant le long du bord du parapet; et parvenue aux traverses les plus prochaines de la pointe, qui sont celles pour l'ordinaire qui bornent la place d'armes, ces travaux servent à couvrir la tranchée qui perce vis-à-vis d'elles le parapet, pour faire une entrée dans le chemin couvert. Ces passages doivent s'enfoncer autant qu'il est nécessaire, être de bonne largeur et blindés. Ils se conduisent ainsi à la sape et se prolongent vers le bord du fossé. Enfin, c'est par le moyen des sapes que l'on parvient à s'établir dans le chemin couvert; et quand on est maître une fois, on place les batteries de breche, et celles qui doivent agir contre les flancs : ensuite se fait la descente du fossé.

Dans les sapes, on se pare des enfilades par de grosses traverses; on en pratique également, lorsqu'il est nécessaire, d'assez étendues pour couvrir le derriere des cavaliers.

Pour faire la descente des fossés secs et profonds, on commence l'ouverture de leur descente dès le milieu du glacis ; on passe en galerie de mineurs par-dessous le logement de la contrescarpe et le chemin couvert, pour sortir à peu-près aussi bas que le fond du fossé. Quand le fossé n'a que douze ou quinze pieds de profondeur, il suffit de passer à travers le parapet du chemin couvert, s'enfonçant de quatre à cinq pieds au-dessous de la banquette, en suivant les précautions énoncées ci-dessus. Arrivé sur le bord du fossé, on travaillera à l'approfondissement de la descente, autant qu'il sera nécessaire, observant de bien étayer les terres des bords, pour qu'elles ne s'éboulent pas. Le passage des fossés se continue ainsi par les sapes, que l'on épaule très fortement du côté des flancs ; on marche en galerie couverte, composées de fascines soutenues par de fortes blindes, ou des chandeliers, distanciées l'une de l'autre de maniere à donner cinq ou six pieds de largeur à la galerie, sur six pieds de hauteur.

Lorsque le fossé est plein d'eau, le sapeur qui mene la tête de la sape ajuste les fascines, qu'on lui passe de main en main, et forme un épaulement sur la droite ou sur la gauche, selon le côté vers lequel il doit se couvrir. Dès que la masse est assez considérable pour pouvoir en être couvert, il travaille au pont, piquant les fascines de haut en bas devant soi en les plongeant dans l'eau. Quand elles viennent à la hauteur de la superficie de l'eau, il en pose des lits en travers, sur lesquels on fait voiturer un peu de terre qu'on répand tout le long. Enfin on affermit ce passage, qui s'éleve de quelques pieds au-dessus de l'eau, sur la largeur de douze à quatorze pieds, qui est celle qu'il faut donner au pont. Pendant cette manœuvre, on éleve et on fortifie toujours l'épaulement, pour parer aux feux prolongés des batteries et autres qui pourroient nuire.

Si l'eau du fossé est grosse, rapide, ou qu'elle puisse s'augmenter par le moyen des écluses, il faut éteindre totalement le feu de la place avant d'entreprendre ce passage, qui est de difficile réussite, et même faire ensorte de rompre les écluses: alors, parvenu a ces choses, tout rentre dans la classe ci-dessus ; autrement c'est une entreprise qui exige beaucoup de tems et de soins

Si le fossé est de nature à se défendre, sec ou plein d'eau, il faut prendre garde de ne pas déboucher plus bas que la superficie de l'eau, afin de ne pas inonder la descente.

Le passage du fossé a pour objet de gagner la breche, où les sapeurs commencent le logement qui se pratique dans son excavation, que les travailleurs ensuite finissent, afin de rendre la breche praticable pour monter ou s'emparer de l'ouvrage attaqué.

Le sapeur, dans son travail, doit observer le plus grand silence, ne pas s'exposer mal-à-propos, et, par une bravoure mal entendue, ne pas négliger de se couvrir de la cuirasse qui lui est destinée, et ne pas quitter non plus son pot en tête.

CHAPITRE VII.

Des Ponts à la guerre.

SECTION PREMIERE.

Des différentes especes de Ponts, et de leur construction.

Il est indispensable d'avoir des ponts à la suite d'une armée, autrement elle pourroit être souvent arrêtée dans ses marches; et, comme les eaux que l'on est dans le cas de traverser sont plus ou moins larges et rapides, on fait usage à la guerre de plusieurs especes de ponts.

Les ponts que l'on construit avec des bateaux sont destinés pour les grands fleuves ou rivieres rapides, parce qu'en même tems qu'ils peuvent supporter les fardeaux les plus pesans, ils ne courent pas le risque d'être submergés par la force des eaux. Ces bateaux se transportent sur des voitures nommées *haquets*; mais, quand cela se rencontre, on saisit l'occasion de les faire aller par eau; alors on les assemble par quatre ou par huit, afin d'avoir besoin de moins d'hommes pour les conduire. Un seul gouvernail suffit pour chaque

train, et le bateau porte dans l'eau son haquet, avec les madriers et poutrelles qui servent à le couvrir lorsqu'il est ponté.

Les pontons de cuivre, plus légers que les bateaux, et se manœuvrant plus aisément, servent pour les rivieres ordinaires et tranquilles, ou dans certains bras de fleuves où l'eau a peu de courant; car on ne doit pas compter y faire passer des fardeaux plus pesans que quatre à cinq mille livres, au lieu que les ponts de bateaux peuvent en supporter de sept à huit mille livres. Ces pontons ayant une forme qui présente trop de surface au courant, et le cuivre dont ils sont formés ayant peu d'épaisseur, par conséquent sujet à s'endommager, ne sont pas propres à la navigation; et, pour porter les cordages qui soutiennent les ponts, on a des nacelles pour traverser la riviere, et qui servent aussi à lever les ancres. Il y a également, à la suite des ponts de bateaux, des nacelles destinées au même usage.

Les bateaux assemblés pour former un pont sont espacés entre eux de dix-huit à vingt pieds du milieu d'un bateau à l'autre: mais généralement un pont de bateaux ou de pontons se forme ordinairement tant plein que vuide, à moins que l'on ait de plus fortes charges à lui faire supporter; alors on augmente sa force en rapprochant davantage les bateaux ou les pontons.

Lorsqu'on veut ponter les bateaux ou les pontons, on les garnit avec des poutrelles qui ont cinq pouces cinq lignes d'équarrissage: celles des pontons, qui sont moins longues que celles des bateaux, parce qu'on éloigne davantage ceux-ci, n'ont d'équarrissage que quatre pouces et demi.

Les poutrelles se couvrent de madriers, parce qu'on nomme ainsi toute planche qui a plus de dix-huit lignes d'épaisseur. La longueur des madriers détermine la largeur du pont: ceux des bateaux ont dix-sept pieds, et ceux des pontons treize.

Quelque largeur que puisse avoir un pont, on ne doit jamais y faire défiler en même tems de l'infanterie et des voitures: l'expérience en a toujours fait connoître le danger pour les gens de pied, le pont étant sujet à onduler par le poids des voitures, qui dérangent souvent les madriers à mesure qu'elles passent dessus. Si le pont est construit avec ces grands

bateaux que l'on rencontre sur les rivieres, et qui restent établis pendant long-tems, on peut profiter de la grande largeur qu'offre ce pont pour faire passer deux colonnes à la fois, en faisant une séparation dans le milieu : alors d'un côté passent des voitures ou de la cavalerie, et de l'autre de l'infanterie, mais jamais des deux premieres en même tems.

En arrivant dans un pays dont on fait la conquête, il faut s'emparer de tous les bateaux que l'on trouve sur les rivieres; on en a toujours besoin pour les ponts ou pour le transport des fourrages.

A l'entrée et à la sortie des ponts, pour les rendre plus commodes, on fait un établissement qu'on apppelle les *culées du pont*.

Les compagnies d'ouvriers sont chargées du service des ponts de pontons. Quand il est question des ponts de bateaux, on a soin d'y joindre un grand nombre de bateliers, sur-tout si l'on est obligé de s'en servir pour faire tirer les bateaux à la cordelle, quand on veut remonter un pont.

Lorsqu'on porte la guerre en Allemagne ou en Flandre, on peut se munir d'avance de toutes les choses nécessaires pour la construction des ponts. Mais il n'en est pas de même en Italie : les montagnes qu'il faut traverser opposent des difficultés à la conduite des pontons, et l'on est réduit tout au plus à s'approvisionner de cordages. Quand on est arrivé dans la plaine, on fait construire de petits bateaux de vingt-six à vingt-sept pieds de longueur pour remplacer les pontons, on s'empare de tous les bateaux et agrés qui se trouvent sur les rivieres ; on fait faire ensuite des bateaux de cinquante pieds de longueur pour être employés sur le Pô.

En général le service des ponts est beaucoup plus cher en Italie que par-tout ailleurs, et exige beaucoup d'intelligence de la part des officiers, qui doivent pourvoir aux manques continuels qui se présentent à chaque instant dans tous les genres, et qui doivent trouver en eux-mêmes les ressources nécessaires, pour ne pas faire languir ou manquer ce service.

Sur les ponts de pontons les voitures doivent marcher une certaine distance les unes des autres, pour ne pas déranger ni trop charger le pont. Les chevaux ne doivent pas trotter en passant dessus, et les cavaliers doivent aussi mettre pied à terre et les conduire par la bride. Il faut empêcher les

troupeaux de bœufs d'y passer; leur pesanteur submergeroit infailliblement le pont.

Outre les deux especes de ponts dont il vient d'être question, on se sert encore à la guerre d'autres especes de ponts, qui se font sans pontons ou bateaux. Ces différens ponts sont: 1°. ceux de *chevalets*, qui n'ont lieu que sur des rivieres tranquilles, pour n'être pas culbutés par la rapidité des eaux ; et comme un chevalet de plus de six pieds de hauteur seroit difficile à placer (1), il faut que la riviere ne soit pas profonde, afin qu'il reste toujours un intervalle de deux pieds au moins entre la hauteur moyenne des eaux et le chevalet, pour que dans les crues la surface de l'eau ne souleve et n'emporte pas le pont, qui d'ailleurs se couvre avec des pieces de bois proportionnées aux fardeaux qui doivent passer dessus. Leurs madriers ont environ dix-huit pieds de longueur.

2°. Les ponts de *pilotis*, servant pour les eaux où les bateaux ne peuvent se conserver à cause de leur rapidité, ou de l'inconstance des sables et de leurs bancs, qui entraînent avec eux les ancres jetées pour le soutien des bateaux, sont formés de gros pilotis de onze à douze pouces de diametre, dont la hauteur se proportionne à celle de la riviere. On les enfonce jusqu'à huit et dix pieds en terre avec une machine, connue par tout, que l'on nomme *sonnette* : elle est utile dans les approvisionnemens des ponts. Les pilotis, qui se placent de deux en deux sur la largeur du pont, ont en travers sur leur tête une piece de bois, que l'on y fixe avec des crampons. Les rangs des pilotis s'espacent de dix-huit à vingt pieds, selon la rapidité de la riviere, et l'on enveloppe le pied des pilotis avec des fascinages, si l'on craint qu'ils ne soient emportés par le travail que pourroient y faire les eaux. Ces ponts s'achevent comme les autres.

3°. Les ponts de *radeaux*, très utiles pour brusquer le passage d'une riviere, etc., ne peuvent cependant avoir lieu que sur les rivieres où l'on trouve des radeaux, ou lorsqu'on est à portée d'une forêt qui procure les bois propres à leur construction.

---

(1) Cependant il y a des chevalets qui ont sept et huit pieds de hauteur, quelquefois même davantage.

4°. Les ponts *roulans* suffisent pour une petite riviere de quatre ou cinq pieds de profondeur et de quarante pieds environ de largeur. Ils sont fort utiles pour les avant-gardes, le canon d'infanterie y passe. Au camp d'imbeck, en 1761, il y en avoit deux, qui resterent établis tout le tems que le camp subsista. Ces ponts, qui sont des chariots dont les roues tiennent lieu de chevalets, portent avec eux leurs garnitures en poutrelles et madriers. Nous allons en donner une description.

Ferrures et agrès nécessaires pour les Ponts roulans et manœuvre desdits ponts.

Timons	1
Armons	2
Volées	2
Palonniers	4
Aissieux en bois	2
Sellettes d'avant-train	1
Petites sassoires	1
Fourchettes	1
Ampanons	2
Fleches	1
Sellettes de derriere	1
Lisoirs	1
Moutons	4
Supports	2
Poutrelles de 15 pieds de long et 4 pouces 6 lignes d'équarrissage	12
Volets pour la couverture des ponts de 7 pieds de long, 2 pieds 4 pouces de large, et 1 pouce 6 lignes d'épaisseur	18
Taquets pour deux poutrelles	4
Hampes de servantes	4
Clefs pour fermer la charge	2
Roues de devant	2
Roues de derriere	2

Ferrures du pont.

Happes à crochet fermé et à virole	1
Happes à crochet ouvert pour le dessus du timon	1

Chaînes

Chaînes de timon	1
Cloux rivés pour la tête du timon	1
Contre-rivure d'*idem*	1
Plaques quarrées de têtard	1
Bandeaux pour la tête des armons	2
Boulons d'*idem*	2
Chevilles à la romaine, leurs chaînettes	2
Rosettes ovales d'*idem*	4
Pieces d'armons	1
Boulons de volée	2
Equignons	4
Heurtequins d'aissieux en bois	4
Brabans d'équignons	4
Happes de bout d'aissieux	4
Lamettes	11
Anneaux plats	4
Grands anneaux de volée du bout de timon	1
Brabans à patte	1
Tirans de volée	2
Rosettes, écrous d'*idem*	2
Boulons de sellettes et d'aissieux de devant	2
Coïfe de sellette et ses boulons	1
Coïfe de lisoir et ses boulons	1
Boutons traversant le lisoir et les fourchettes	2
Rosettes d'*idem*	2
Boulons de sassoirs	2
Etriers en frettes d'aissieux	4
Chevilles ouvrieres	1
Plaques de fleche	1
Bandeaux de fleche	1
Boulons d'*idem*	1
Viroles d'*idem*	1
Esses d'*idem*	2
Chaînettes d'*idem*	2
Rondelles d'*idem*	2
Etriers ou frettes d'ampanons	1
Crampons d'*idem*	1
Bandes d'ampanons	1
Frettes de fourchettes	2
Rondelles de bout d'aissieux	4

Esses d'*idem*	4
Boulons de sellettes et d'aissieux de derriere	2
Arcs-boutant de fleche et de lisoir	2
Boulons d'arcs-boutant	1
Anneaux d'embrellage	4
Boulons à tête coulée pour contenir les moutons	8
Rosettes à têtes coulées	4
Ecrous	8
Boulons pour contenir les fourches de moutons	4
Rosettes	4
Pitons à pattes porte-servantes	4
Douilles de servantes à crochet	4
Douilles de servantes à pointes	4
Chaînettes porte-servantes	4
Verrous	2
Pitons	4
Crampons	2
Ranchets de supports	4
Cloux rivés d'*idem*	4
Chevilles à la romaine	4
Chaînettes et clavettes d'*idem*	4
Coïfes de moutons	8
Chaînettes d'*idem*	4
Boulons d'*idem*	4
Plaques quarrées pour les moutons	8
Plaques de bras de support	8

Ferrures des poutrelles.

Boulons à charniere et à clavettes aux quatre du milieu, à chaque bout	1
Boulons à charniere et à pattes, à chacune des huit autres	1

(Quatre de ces dernieres sont garnies de plaques percées de plusieurs trous. Les deux poutrelles, qui sont garnies de taquets, sont garnies d'une plaque pour le frottement des doües.)

Boulons à charnieres	16
et clavettes	4
Petites chaînettes	4

Contre-rivure	16
Boulons à pattes	8
Clous rivés d'*idem*	16
Plaques pour le dessous des poutrelles	4
Clous rivés d'*idem*	8
Plaques d'appui de roues	2
Directeurs ou barres de fer percées pour assembler le bout des poutrelles	2
Chevillettes à pitons	8
Petites chaînettes	8
Pitons rivés	8
Poignées pour les clefs de la charge	2
Clous rivés traversant la hauteur des épaulemens de la clef	4
Boulons à têtes quarrées	4
Pitons à têtes longues pour les verrous	4
Crampons pour porter les verrous en route	2
Bandes d'ampanons	2

Agrès.

Coulisses	2
Directeur	
Chevalet de pont	

Manœuvre du pont roulant.

Cette manœuvre se fait en 8 minutes avec douze hommes.

Arrivés sur le bord à l'endroit choisi, ôtez la volée du bout du timon.

Débrellez les prolonges, laissez leur bout noué et arrêté dans les anneaux d'embrellage, laissez le bout de celle de l'avant-train sur le bord où vous êtes.

Otez les clefs, la masse, les crocs à pointe, les supports et la cheville à la romaine la plus proche du bout du timon, pour le manœuvrer avec plus d'aisance quand vous avancerez les trains dans la riviere.

Otez les quatre poutrelles de dessus la charge, mettez-les ensemble ; placées sur les supports elles formeront le milieu du pont.

Déchargez les volées, placez-les de côté.

Otez les huit poutrelles du fond, placez ensemble les quatre qui ont le boulon à pattes du même côté et dans le même sens qu'elles étoient sur la voiture.

Otez les esses de fleche; mettez les trains à leur plus grande distance, remettez les esses.

Mettez les deux verrous qui arrêtent le jeu des moutons sur l'avant-train.

Placez les deux supports par le moyen des quatre boulons servant à contenir les fourches des moutons.

Placez les quatre poutrelles du milieu, qui ont un boulon à charniere à chaque bout, et qui ont été les premieres déchargées.

Des poutrelles qui ont à un bout un boulon à charniere, à l'autre bout un boulon à pattes, placez extérieurement (2 à l'avant, 2 à l'arriere). Les quatre qui ont une plaque percée de plusieurs trous, la plaque doit être en dessous, et le boulon à charniere du côté du support.

Arrêtez ces poutrelles par les clavettes, passez leurs boulons à pattes dans le directeur, et les y fixez par les chevillettes.

Soulevez ces poutrelles extérieures avec les crocs, et relevez les quatre suivantes, pour les porter à la hauteur convenable, suivant l'élévation des bords de la riviere.

Passez la prolonge du train de derriere en dessous du directeur, puis en dessus; et attachez le bout au support de ce côté.

Conduisez le pont dans les rivieres, en gouvernant le timon jusqu'à ce que les poutrelles de l'avant puissent porter sur le rivage.

Dégagez les servantes au bout d'où vous partez, *et faites porter les poutrelles sur un petit chevalet, s'il est nécessaire.*

Posez les volées, une des petites après les six premieres au coude de la culée et du dessus du pont, et six autres sur le pont, tirez sur le cordage qui passe au-dessous ou en dessus du directeur de l'avant, pour dégager les servantes de ce côté, et faire porter les poutrelles sur le bord vis-à-vis; faites passer un homme à ce bord sur ces poutrelles, placez les deux autres poutrelles intérieurement, les boulons à patte vers le directeur, en les faisant glisser sur les deux premieres, fixez-les et mettez les six volées restantes.

Pour replier le pont, suivez une marche contraire.

Otez les volées de la culée que vous quittez, et les deux poutrelles intérieures de cette culée; passez la prolonge, qui est de ce côté, en dessous du directeur, puis en dessus; tirez sur ce cordage pour relever les poutrelles, et placez les servantes.

Otez les volées du milieu du pont, ceux de la seconde culée qui est de votre côté, et les poutrelles de cette culée.

Retirez les voitures de l'eau et ôtez le restant des poutrelles.

Pour charger le pont.

Otez les verrous, remettez la cheville à la romaine, rapprochez les trains, et remettez les esses qui les fixent.

Placez de champ les huit poutrelles des culées dans le fond entre les moutons, à l'extérieur celles qui ont des taquets et les plaques d'appui de roues; les autres dans le même sens que vous les avez retirées, c'est-à-dire, les boulons à patte du côté des culées qu'elles formoient; par-là l'on n'est jamais obligé de la tourner; et observez pour toutes de mettre en dessus le côté des boulons à charniere, pour que lesdits boulons se logent dans leur encastrement.

Posez les dix-huit grands volets sur les poutrelles, neuf d'un côté, neuf de l'autre, leurs bouts se touchant exactement au milieu de la longueur des poutrelles, les deux premieres forment le fond de la traverse en bas, les autres se touchent, de deux en deux, des côtés de leurs traverses entrelacées, c'est-à-dire, à côté l'une de l'autre, et non l'une sur l'autre.

Placez par-dessus les volets les quatre poutrelles restantes, deux à droite, deux à gauche, contre les moutons, mettez les clefs, puis les boulons qui les arrêtent; placez dans l'intervalle des quatre poutrelles les deux petits chassis, les deux supports, les deux crocs et les masses.

Brellez la charge pour cela.

La prolonge passée dans les anneaux d'embrellage et arrêtée par le nœud de prolonge à un de ses bouts, forme une grande ganse qui retient par les deux brins les volets, lors-

qu'on releve la prolonge sur la voiture chargée; mais il faut que ce nœud n'aboutisse pas tout-à-fait à la clef. Passez alors dans la poignée de la clef cette prolonge, et embrassez la charge vers son tiers, en la faisant passer sous la voiture; on lui fait faire un tour autour de la fleche, et en la ramenant en dessus, on la fait passer encore sous elle-même, ensorte qu'en tirant sur ce brin, le cordage serre la charge; faites de même avec l'autre prolonge: les deux brins étant ainsi vis-à-vis et au milieu supérieur de la charge, tortillez-les ensemble, brellez-les avec un levier, et arrêtez les deux bouts du levier avec le restant des cordages par un nœud d'artificier.

Remettez la volée.

Outre les ponts dont nous venons de parler, il y a encore les ponts *volans*, qui sont l'assemblage de deux bateaux, sur lesquels on forme un pont, avec lequel on traverse une riviere comme avec un bac, et sont soutenus par un très long cordage attaché sur un des bords de la riviere; on fixe à une ancre ou à un tres gros piquet, ce cordage qui se soutient au-dessus de l'eau, en le faisant passer sur plusieurs petits bateaux qu'on y amarre, et qui, placés à égale distance sur la longueur dudit cordage, empêchent qu'il n'aille au fond, où il pourroit s'embarrasser dans des rochers ou des troncs d'arbres, etc.

Comme le bout du cordage est toujours fixé au même point, le pont, en traversant la riviere, décrit un arc de cercle qui empêche d'établir les culées avant de s'être assuré de l'endroit où il aboutira sur les deux bords.

SECTION II.

Emplacement des ponts à la guerre.

L'emplacement des ponts dépend des circonstances pour lesquelles on les fait. Dans le siege d'une place sur le bord d'une riviere, leur usage est d'établir la communication avec les quartiers d'une armée, ou avec l'attaque qui s'opere sur les bords opposés. Ces ponts, essentiels pour que les troupes puissent toujours se joindre au besoin, doivent se placer au-dessus de la ville, quand la chose est possible, pour n'être point exposés aux fâcheux messagers, tels que

des arbres, et., que pourroient envoyer les assiégés, pour chercher à le rompre, et en se servant pour cela du courant de la riviere.

Pour éviter les embarras, on doit toujours mettre deux de ces ponts dans le voisinage l'un de l'autre, parce que l'un es destiné à passer la riviere, et l'autre à la repasser.

Dans la guerre de campagne, les ponts doivent être à portée des grands chemins, autant que cela se peut, afin de pouvoir y arriver sans obstacles, tels que des marais, des ravins, et doivent être placés de maniere à n'être pas commandés par quelque hauteur. On doit éviter également de les mettre au-dessous des tournans couverts de bois ou de rochers, qui masquent ce qui se passe dans la partie tournante.

Comme l'on est parvenu à faire avec les ponts des manœuvres très hardies, tels que des quarts de conversion, on peut cacher à l'ennemi l'endroit où l'on veut les établir, en portant les bateaux sur les bras de quelque petite riviere adjacente, ou dans un endroit éloigné du point où le pont doit être, pour les ponter de deux en deux, de quatre en quatre, etc. Alors, arrivé à l'endroit du bord où l'on veut l'établir, et avec des troupes qui soutiennent la tête du pont, on parvient à le faire. On a vu exécuter un quart de conversion avec un pont de vingt bateaux, et remis par le mouvement contraire, quoique remontant le courant, et n'ayant employé que quarante hommes pour la manœuvre.

Les troupes que l'on met sur le pont pour le soutenir, peuvent fusiller et être cachées dans les bateaux, la manœuvre se faisant sans qu'il paroisse un seul homme. Sur un grand fleuve, cette manœuvre ne seroit guere praticable, à cause de la longueur dont pourroit être le pont.

Il seroit, sans doute, impossible de rendre précisément raison du poids que peut porter un bateau ou un ponton, pris dans un nombre qui forme un pont, puisqu'un pont forme un tout dont la liaison des parties entre elles augmente la force. Une charge sur le milieu d'un pont n'a pas l'eau seule pour lui faire résistance, mais encore la liaison des bateaux collatéraux à ceux où elle pese; le courant même qui se glisse dans les intervalles sert de voussoir, et, pressant en gros la convexité du pont, lui communique cette solidité que donne aux reins d'une voûte le massif dont on la charge.

On peut cependant se rendre compte à-peu-près de la charge d'un bateau ou ponton, quand on sait qu'il peut être rempli d'eau sans submerger : ainsi calculant la capacité ou la quantité de pieds cubes qu'il peut contenir, et en multipliant cette quantité par le poids d'un pied cube d'eau commune, qui est de soixante-dix livres environ, on résoudra le problême, observant que, comme on est obligé de laisser un haut bord pour surnager, on doit défalquer ce massif du résultat. Ainsi l'on trouvera que, quoique la charge d'un bateau ne soit évaluée qu'à sept ou huit mille livres, et celle d'un ponton à quatre à cinq mille livres, ils peuvent supporter beaucoup davantage.

CHAPITRE VIII.

De la Poudre.

La poudre est un composé de salpêtre raffiné, de soufre et de charbon, qui, par l'application de la plus petite étincelle de feu, s'enflamme en un insant presque indivisible. Son explosion est d'une force si prodigieuse, qu'elle est capable dè chasser très loin des corps fort pesans, de produire, employée avec art, des volcans artificiels, comme dans l'effet des mines, et de renverser par son moyen les murailles des villes, etc. C'est donc à cette poudre que nous devons tout l'effet de l'artillerie moderne; ensorte que l'art militaire, les fortifications en dépendent entièrement.

Quoique l'expérience soit le guide le plus sûr dans toutes sortes de recherches, jusqu'à présent nous avons éprouvé que les expériences et les raisonnemens fondés sur les principes de la physique ou sur la chymie la mieux éclairée, nous ont moins servi à prévenir les effets de la poudre qu'à les expliquer quand ils ont été connus.

On prétend que l'invention de la poudre est du treizieme siecle : il y en a qui l'attribuent à un nommé Constantin Anelzen, qui ayant mis de cette composition dans un mortier, le feu y prit, et fit sauter en l'air, avec beaucoup de violence, la pierre dont il étoit couvert. Cet Anelzen étoit

moine de Fribourg. D'autres soutiennent que la poudre est due à Berthold Schwartz, ou que du moins il en fit connoître l'usage aux Vénitiens en 1380. Ducange dit que, dans les registres de la chambre des comptes, il est fait mention de la poudre à canon dès l'année 1338. Enfin, Roger Bacon, dans son traité *De Nullitate magiæ*, qu'il composa à Oxford vers l'an 1256, donne un moyen d'exciter le tonnerre qui s'accorde avec la composition de la poudre : « Vous n'avez, » dit-il, qu'à prendre du soufre, du nitre et du charbon, » qui séparément ne font aucun effet, mais qui, étant ren- » fermés dans quelque chose de creux et de bouché, font » plus de bruit et d'éclat qu'un coup de tonnerre ». Cet habile religieux avoit donc connoissance de la poudre plus de cent cinquante ans avant la naissance de Schwartz; ce qui s'accorde mieux avec l'origine des armes à feu. Elle n'avoit point alors la façon qu'on lui donne aujourd'hui pour augmenter l'effet de sa déflagration; il semble même prouvé que l'on en ait fait long-tems usage sans gêner la mixtion; mais l'expérience et la réflexion l'ont portée au point où elle est maintenant. Ce ne fut que vers le milieu du seizieme siecle (1562), qu'Elizabeth, reine d'Angleterre, introduisit dans ses états l'art de faire de la poudre et fondre des canons de cuivre.

Les proportions des trois ingrédiens que l'on a indiqués ci-dessus devoir composer la poudre, ont souvent varié. En France elles sont fixées, par ordonnance, à trois quarts de salpêtre, un huitieme de soufre et un huitieme de charbon. Ces proportions ne sont pas suivies par toutes les nations, chacune la fabriquant à sa maniere : plusieurs emploient trois quarts ou quatre cinquiemes de salpêtre, et divisent le reste, de sorte que le charbon entre en plus forte dose que le soufre. Les Chinois, dit-on, mettent trois parties en charbon sur deux de soufre. Si ces variations dans la composition de la poudre influent sur ses effets, au moins ne sont-elles pas assez importantes, dans la pratique ordinaire, pour que la méthode des uns ait exclusivement entraîné celle des autres; et, jusqu'à présent, chacun suit la sienne de préférence.

SECTION PREMIERE.

Exposé des substances qui composent la poudre.

Du nitre ou salpêtre.

Le nitre ou salpêtre proprement dit, celui que l'on emploie dans la composition de la poudre à canon, d'après l'opinion reçue, est un sel moyen ou sel neutre, composé de l'acide particulier connu sous le nom d'*acide nitreux*, combiné jusqu'au point de saturation avec un alkali fixe, semblable à celui que l'on peut retirer de presque tous les végétaux par la combustion : d'où l'on voit qu'un sel neutre, en général, est la combinaison d'un acide avec une substance alkaline. Le sel neutre est d'autant plus parfait, qu'aucune des propriétés particulieres des composans ne domine, mais qu'il résulte de l'union une propriété mixte ou moyenne. Il paroît démontré que l'acide nitreux, l'acide constitutif du salpêtre, contient une grande quantité d'air dans un état de fixité et de combinaison : on attribue à cet air, qui se dégage dans la détonnation du nitre, ou mieux encore à une substance gaseuse, une grande partie des terribles effets qui accompagnent l'inflammation de la poudre.

La propriété du nitre est de détonner, et de causer ces explosions violentes qui ont lieu dans l'effet de la poudre à canon. Le phénomene du nitre s'obtient lorsqu'on lui applique un corps combustible rouge et pénétré de feu, ou lorsque, lui-même étant en incandescence, on lui oppose un corps combustible; mais, sans le secours des circonstances ci-dessus, le nitre ne détonneroit point.

Comme l'acide nitreux que l'on combine avec un alkali fixe, pour former le véritable salpêtre, peut s'unir avec toutes les terres calcaires et absorbantes, et faire différentes especes de nitre à base terreuse, qui, loin d'avoir la propriété de se crystalliser comme le vrai salpêtre, attirent l'humidité de l'air et s'y résolvent en liqueur : l'art du salpêtrier consiste à purifier parfaitement le nitre de ces sels, qui ne pourroient entrer dans la composition de la poudre sans lui nuire absolument.

Maniere dont se produit le salpêtre, et moyens artificiels employés pour l'obtenir.

Le salpêtre généralement ne paroît s'obtenir que par la putréfaction et la décomposition complette des matieres animales et végétales. Par conséquent tout ce qui tend à accélérer la putréfaction, doit tendre également à l'accélération et à la formation du salpêtre : mais on parvient plus aisément à cette putréfaction, quand, dans des terres qui contiennent des matieres végétales et animales, et en fermentation, on peut faire circuler l'air et entretenir une humidité convenable.

L'on considere quoiqu'imparfaitement, deux dénominations de salpêtre : tous deux ont les mêmes principes constituans. Le premier se nomme *salpêtre naturel*, parce qu'il se forme sans soin et sans travail dans les caves, les écuries, etc. et l'on entend par *salpêtre artificiel*, celui qu'on produit par des moyens dirigés vers cet objet; telles sont les murailles de Prusse, les hangards et les couches de Suede, etc. Ces endroits s'appellent *nitrieres*. Par les soins qu'a pris le gouvernement, on s'occupe beaucoup maintenant en France de ces établissemens. Nous allons entrer dans quelques détails sur cet objet; ce qui prouvera facilement combien cette maniere est à tous égards préférable aux pratiques anciennes, qui étoient fort à charge aux particuliers chez lesquels on alloit chercher le salpêtre.

SECTION II.

Des nitrieres.

On entend par nitrieres un établissement où le salpêtre se fabrique en grand : on peut faire usage de fosses, de murailles et de hangards. Dans les fosses, l'air ne pouvant pénétrer à travers toute la masse des matieres qu'elles contiennent, la putréfaction ne s'y acheve qu'avec peine et très lentement, et le salpêtre ne se forme qu'à la surface. Les murs se laissent difficilement pénétrer par l'air, étant trop compacts, et les arrosages ne peuvent avoir lieu qu'à la surface, ne pénétrant point dans l'intérieur. Enfin les murs, quelque pré-

caution que l'on prenne, sont exposés aux intempéries des saisons; et ne peuvent être suffisamment défendus des injures de l'air.

Ces inconvéniens déterminent donc à donner aux hangards une préférence exclusive : c'est ce qui se pratique en Allemagne, en Suede, et maintenant en France, comme dans tous les pays où l'on produit artificiellement du salpêtre.

L'emplacement d'une nitriere doit se faire dans un lieu qui, 1°. dans aucun tems ne puisse être inondé ; 2°. dont la pente soit suffisante pour procurer un écoulement prompt et facile aux eaux pluviales; 3°. qui soit à portée de l'eau, afin que le lessivage des terres se fasse commodément et sans être interrompu; 4°. où l'on puisse se procurer facilement des matieres végétales et animales de toute espece, des excrémens, des fumiers, des urines, etc.; 5°. enfin où les bois soient à bon compte.

La grandeur du hangard est arbitraire; il peut avoir 25 à 30 pieds de large, et jusqu'à 100 pieds et plus de longueur : on peut le couvrir de la matiere la plus commune dans le pays; cependant la paille et le chaume ont l'avantage de s'échauffer moins pendant l'été, de ménager dans l'intérieur du hangard une certaine fraîcheur favorable à la formation du salpêtre, et de s'opposer aux effets des gelées pendant l'hiver.

La nitriere peut se fermer avec des murs faits de terre et de paille mêlées de fumier ou d'autres matieres végétales et animales susceptibles de décomposition, et fournir ensuite du salpêtre; mais il est plus économique, et peut-être meilleur de fermer la nitriere avec des claies brutes, couvertes en dedans de paillassons, que l'on hausse ou baisse au besoin, pour entretenir à volonté le courant d'air convenable, et qui empêchent le soleil ou la pluie de pénétrer dans la nitriere.

On creuse le sol des hangards de deux pieds de profondeur; on en bat le fond avec des masses, si c'est une terre franche ou argilleuse : si c'est une terre poreuse, il est nécessaire de la creuser de six pouces de plus, pour remplir ces six pouces avec de la terre argilleuse; autrement cette terre poreuse, ayant la propriété de s'imprégner facilement de salpêtre, pourroit absorber les arrosages, et dérober à la couche une partie du salpêtre, à mesure qu'il se formeroit.

Choix de terres.

Comme la terre n'est, ainsi qu'on l'a vu, qu'un agent purement méchanique qui n'entre point dans la composition du salpêtre, ou au moins qui n'entre pour rien dans celle de son acide, toute terre est, rigoureusement parlant, propre à la formation du salpêtre, pourvu qu'elle ne soit ni trop compacte ni trop sableuse : dans un de ces cas, l'art vient au secours de la nature, et par des mélanges convenables d'autres terres, on parvient au degré favorable.

On choisira donc, autant qu'il sera possible, des terres provenant des écuries, des colombiers, des étables, etc., parce qu'elles sont déja salpêtrées. Leur traitement est plus simple, ayant un commencement de nitrification; et étant imbibées de sucs végétaux et animaux, elles n'ont besoin que d'être exposées à l'air pendant un certain tems sous des hangards, d'être remuées à la pelle de tems en tems, ou d'être disposées par couches, afin d'être arrosées, soit d'urine, soit même d'eau pure, pour achever et perfectionner la putréfaction commencée, et fournir une quantité de salpêtre très considerable.

Au défaut des terres ci-dessus, on doit chercher celles qui se trouvent naturellement mélangées de matieres végétales et animales, comme le limon des mares, etc., le terreau, les boues des rues, la terre des marais, etc., qui sont préférables aux terres neuves, parce qu'avec un traitement méthodique on parvient bien plus aisément à y accélérer la formation du salpêtre.

Les terres se disposent sous les hangards, de maniere que l'air puisse aisément s'insinuer et circuler dans tout l'intérieur de la masse, que les arrosages pénetrent par-tout, et répartissent la quantité d'humidité convenable avec une très grande égalité. C'est donc dans cette disposition que consiste l'art de fabriquer le salpêtre.

Pour établir la circulation d'air nécessaire dans la masse de terre destinée à se salpêtrer, on emploie des claies ou de petits fagots; les claies paroissent préférables; on leur donne autant de longueur que la couche a de largeur; on en place un rang sur le sol à la distance d'environ six pieds l'une de l'autre, que l'on couvre de dix pouces environ de terre mé-

langée comme il a été dit plus haut; on pose ensuite un second rang de claies également à six pieds de distance les unes des autres, placées dans le milieu des intervalles que laissent entre elles les claies du rang inférieur : on continue ainsi successivement jusqu'à 10, 12 pi. et même davantage de hauteur. L'on répand, dans toute la masse, de la paille ou du fumier frais; les brins de paille forment autant de tuyaux qui distribuent les arrosages. Il est nécessaire, en outre, de donner à la couche un talut suffisant pour le maintien des terres.

Lorsqu'on fait usage de petits fagots, on les place les uns au bout des autres : la couche alors n'est élevée qu'à six ou sept pieds en hauteur. On arrose par-dessus, on ratisse la surface supérieure, pour que les arrosages y pénetrent mieux, et tous les six mois environ, on remue les terres à la pelle, observant de mettre par-dessus la portion qui étoit par-dessous.

Des Arrosages.

Les arrosages se font avec des liqueurs putréfiées ou susceptibles de se putréfier; et pour que la liqueur soit propre à la fertilisation des terres à salpêtre, et qu'elle produise tout l'effet qu'on peut en attendre, on a soin d'en faire des amas qu'on laisse séjourner et fermenter jusqu'au moment où il est nécessaire de l'employer. Les urines d'hommes et d'animaux sont recherchées; ensuite ce sont les eaux qui ont lessivé du fumier, les égouts des villes, la lessive des blanchisseuses. Cette derniere a l'avantage de contenir à la fois des matieres animales disposées à la fermentation, et de plus un alkali fixe propre à donner une base à l'acide nitreux, et à transformer en salpêtre l'eau-mere ou le nitre à base terreuse, à mesure qu'il est formé.

C'est de l'opération des arrosages que dépend le succès des *nitrieres*. Tout ce qu'on peut prescrire à cet égard, c'est qu'en général ils doivent être plus fréquens qu'abondans; ils doivent être ménagés avec intelligence, leur objet étant uniquement d'entretenir la terre moite ou fraîche, de maniere, par exemple, qu'en la pressant dans la main, elle soit dans un état moyen entre la terre qui se pétrit et celle qui s'émiette.

Dans les premiers tems, on emploie les eaux d'arrosages dans toute leur force; mais on les affoiblit à mesure qu'on

approche du tems du lessivage. Les arrosages ne se font qu'à commencer du second rang des claies, en comptant par en bas : on introduit la liqueur dans l'ouverture desdites claies, d'où elle se portera dans la masse : le dessus s'humecte en répandant la liqueur avec des arrosoirs de jardin ordinaires, comme pour les couches où l'on s'est servi de petits fagots.

La terre des hangards, conduite et bien soignée, doit rendre seize onces par quintal, ou environ douze onces par pied cube.

Au défaut de nitrieres, on peut ménager un endroit quelconque à l'abri des pluies et accessible à l'air, pour y amasser des terres, lesquelles, presque abandonnées à la nature, pourront produire sans soins et sans dépense une récolte de salpêtre proportionnée à l'amas de terres qu'on y aura formé.

On pratique encore en Suede une méthode très simple pour fabriquer du salpêtre ; ce sont des couches pyramidales, composées de terres comme celles dont on a parlé : ces couches se prolongent autant qu'on le juge à propos. Pour défendre ces terres des injures de l'air, on les couvre d'une espece de toit rustique, fait de feuillages, de bruyeres, etc., pour empêcher l'eau de pénétrer dans l'intérieur, et soutenue par des perches.

Ces couches se traitent comme les précédentes. Quand le salpêtre se montre à la surface, et qu'elles sont en plein rapport, on ratisse, à peu de jours de distance, un demi-pouce ou un pouce de la terre qui se présente par-dessus, et on la lessive ; on répete la même opération jusqu'à ce que la couche ne donne plus d'indice de salpêtre à sa surface : alors on lessive toute la masse de terre restante, laquelle fournit encore une assez bonne quantité de salpêtre.

Du Lessivage des terres.

Après avoir produit le salpêtre, il faut le séparer de la terre dans laquelle il s'est formé : cette opération s'appelle *lessive, lessivage, lixiviation, lavage des terres*, expressions synonimes chez les salpêtriers.

La terre est insoluble dans l'eau, tandis que le salpêtre s'y dissout, même à froid, avec beaucoup de facilité. Ces deux propriétés ont offert le moyen simple que l'on emploie pour obtenir le salpêtre seul et dégagé de toute terre.

Pour lessiver les terres en Europe (car l'Inde a sa méthode particuliere, qui peut-être convient mieux à une fabrique en très grand), on se sert d'un certain nombre de cuveaux ou tonneaux de contenance de demi-queue, jauge de Bourgogne, et défoncés par un bout : ces tonneaux s'élevent de 2 pieds et demi environ du sol de l'attelier, sur des treteaux ou especes de bancs : on place entre deux une recette commune, pour recevoir la liqueur qui doit s'en écouler. Ces tonneaux se percent dans le bas à peu de distance du fond, ou même par-dessous, d'un trou de six à huit lignes de diametre, dans lequel on introduit une pissote ou chantepleure de bois, qu'on bouche avec une cheville; et, pour empêcher que la terre et la cendre, jetées dans lesdits tonneaux, ne bouchent le trou et ne fassent obstacle à la filtration de l'eau, le meilleur moyen qu'on a imaginé, c'est d'ajouter au tonneau un double fond percé de trous; il est soutenu, à une distance convenable du véritable fond, par le moyen de trois tasseaux de bois, et entre les deux fonds et par-dessus le faux fond on met de la paille fraîche.

Les choses ainsi préparées, on jette dans les cuveaux une certaine quantité de cendre, relativement à sa qualité, et on acheve de le remplir avec des matieres salpêtrées. Enfin, lorsque chaque tonneau est rempli de terre, il est nécessaire de former à sa surface une espece de bassin creux pour contenir l'eau et la potasse, dont on peut faire usage, comme on le verra ci-après en parlant de la *potasse*.

Les cuveaux ainsi remplis, on y verse de l'eau; et lorsqu'on juge qu'elle a eu tout le tems nécessaire pour dissoudre les sels, on retire la cheville, et on laisse couler la liqueur dans les baquets ou recettes en question.

Communément le nombre des cuveaux et recettes est divisé en trois bandes : la premiere bande contient des terres neuves, c'est-à-dire lessivées pour la premiere fois; la seconde, des terres lessivées une fois, et qui le sont pour la seconde; enfin une troisieme bande contient des terres déja lessivées deux fois, et qui le sont pour la troisieme.

Les eaux qui ont passé par les cuviers de la troisieme bande, c'est-à-dire sur les terres qui ont été déja lessivées deux fois, se nomment *lavage;* on les fait repasser par les cuviers de la seconde bande, dont les terres n'ont été lessivées

sivées qu'une fois; et alors elles deviennent ce qu'on nomme *petites eaux*, lesquelles passées sur des terres neuves, deviennent *eaux fortes*. Enfin, pendant que les eaux fortes se filtrent, on décharge les cuveaux de la troisieme bande; on les remplit de terres neuves et de nouvelles cendres pour y faire passer les eaux fortes, qui, se chargeant de plus en plus de salpêtre, deviennent ce qu'on appelle *eaux de cuite*: alors elles sont prêtes à passer à la chaudiere pour être évaporées. On perdroit un tems considérable si l'on attendoit, pour porter les eaux sur une bande de cuveaux, qu'elles eussent fini de passer sur la précédente : on a soin de les verser de l'une à l'autre, à mesure qu'elles coulent dans les recettes; par ce moyen, tous les cuveaux se trouvent lessivés presque en même tems.

Dans cette maniere de procéder, les mêmes cuveaux qui formoient d'abord la premiere bande, forment ensuite la seconde, puis la troisieme; et les terres ne sont jamais retirées des cuveaux qu'après avoir été lessivées trois fois. Enfin, avec trois bandes, on fait réellement le service de quatre.

Chaque jour, dans un attelier de 36 cuveaux, par exemple, il s'emploie 8 demi-queues d'eau nouvelle, et il résulte environ 2 demi-queues de cuite.

En général, la quantité d'eau douce nécessaire pour le premier lessivage, doit être d'un demi-pied cube environ, ou de 18 pintes, mesure de Paris, par chaque pied cube de terre. Si les terres sont peu chargées de salpêtre, on en diminue la quantité.

Dans les cas où les terres à traiter sont pauvres en salpêtre, on divise les cuveaux en un plus grand nombre de bandes, pour faire passer les eaux fortes sur un plus grand nombre de cuveaux remplis de terres neuves : on parvient de cette maniere à obtenir des eaux beaucoup plus chargées de salpêtre, et l'on consomme moins de bois.

Pour connoître si les eaux de cuite sont suffisamment chargées de salpêtre pour être évaporées avec profit, on fait usage d'un instrument qui détermine encore avec précision la qualité de salpêtre contenue dans les eaux : nous allons en donner une idée.

Aérometre ou Pese-liqueur.

L'aérometre, ou pese-liqueur, est un instrument de verre qui, dans la fabrique du salpêtre, sert à évaluer le dégré de force des lessives. Il est formé, 1°. d'une tige de verre scellée hermétiquement dans sa partie supérieure, et garnie intérieurement d'une division en papier; 2°. d'une boule de verre soufflée; 3°. d'une seconde boule de verre soudée à la premiere, mais qui ne communique point avec elle : cette derniere contient une quantité de mercure suffisante pour lester l'instrument, de maniere que, plongé dans l'eau, la partie supérieure de la tige ne s'éleve que de 8 à 10 lignes au-dessus de sa surface. C'est du point où répond la surface de l'eau, que l'on détermine exactement ce qui est indiqué par le mot *eau pure*, que l'on gradue ensuite l'instrument en descendant jusqu'à la boule soufflée, de sorte que chacun de ses dégrés indique un pour cent de salpêtre dans la lessive dans laquelle on le plonge.

On a construit avec le plus grand soin 8 pese-liquers très-grands et très sensibles pour servir d'étalons, et ils sont conservés soigneusement à l'arsenal de Paris.

Evaporation des eaux salpêtrées, et Crystallisation du salpêtre.

L'eau dissout le salpêtre sans dissoudre la terre; et, comme on l'a dit, on se sert de cette propriété de l'eau pour séparer le salpêtre d'avec la terre salpêtrée. Il s'agit ensuite de séparer le salpêtre d'avec l'eau qui le tient en dissolution. Pour remplir cet objet, on se sert de la propriété qu'a l'eau de se réduire en vapeurs, et de se dissoudre en quelque façon dans l'air par un dégré de chaleur très modéré; ainsi dissipée par l'ébullition, le salpêtre, comme beaucoup plus fixe, reste au fond du vaisseau dans lequel se fait l'évaporation.

Cette opération, connue dans l'art du salpêtre comme dans tous les autres, sous le nom d'évaporation, se fait dans une grande chaudiere de cuivre qui a la forme d'un demi-œuf : cette figure est nécessaire pour que tous les corps étrangers au salpêtre, le sel, la bourbe, etc. se rassemblent dans le fond, et qu'on puisse les en tirer avec des instrumens propres

à cet objet. La chaudiere s'emplit de lessive ou cuite propre à être évaporée, après quoi on allume le bois dans le fourneau et on fait bouillir. A mesure que la liqueur s'évapore par l'ébullition, on introduit toujours peu-à-peu de la liqueur froide, pour en fournir continuellement une quantité à-peu-près égale à celle qui s'évapore : cette méthode est la meilleure.

Quand l'évaporation a été continuée un tems suffisant, et que la liqueur approche du point de crystallisation, on met dans la chaudiere quelques livres de colle de Flandre, dissoute dans deux pintes environ d'eau chaude par chaque livre de colle; et, pour qu'elle se distribue également dans toute la masse du fluide, on suspend l'ébullition par une addition d'eau froide; ensuite on fait reprendre à la cuite son bouillon, enlevant soigneusement l'écume qui se forme, laquelle on met à part pour être relavée, ou pour être jetée sur des terres disposées à se salpêtrer.

Pendant le tems que dure l'évaporation, il se forme à la surface de la liqueur une espece de pellicule peu continue, qui se précipite au fond de la chaudiere; c'est ce que les salpêtriers appellent le *grain*. Ce grain n'est autre chose que du sel marin qui se crystallise, faute d'avoir suffisamment d'eau pour être en dissolution : on est presque continuellement occupé à retirer ce grain avec une écumoire, qui doit avoir à-peu-près la forme du fond de la chaudiere.

Pour reconnoître le dégré d'évaporation, on fait tomber de tems en tems sur un corps froid quelques gouttes de la liqueur contenue dans la chaudiere : on juge du degré d'évaporation par la quantité d'aiguilles crystallisées de salpêtre qui se forment à mesure qu'elle se refroidit.

Lorsque la cuite est parvenue à cet état, on la retire avec de grandes cuillers de cuivre, et on la porte dans un lieu frais, où elle est mise dans de grands bassins de cuivre, que l'on a coutume de garnir de couvercles de bois, pour empêcher l'effet d'un refroidissement trop prompt; mais il est plus convenable encore, avant de la porter crystalliser, de l'entreposer pendant l'espace d'une heure dans un grand réservoir de bois, garni d'un robinet placé à quelques pouces au-dessus de son fond. Une portion assez considérable de grain ou sel marin, qui étoit suspendu dans la liqueur, se dépose

au fond du vase pendant cet intervalle. Lorsqu'ensuite on tire la cuite par le robinet, et qu'on la fait crystalliser, on obtient du salpêtre plus pur. Cette méthode est très avantageuse; et si les salpêtriers autrefois ne la mettoient point en usage, c'est que, dans certaines provinces, ils avoient intérêt de laisser le plus de grain possible dans le salpêtre, tandis que dans d'autres ils le forçoient en eau-mere, et vendoient le grain pour le sel; mais, dans les établissemens honnêtes et en grand, ces sortes de manœuvres ne peuvent exister.

Il faut plusieurs jours au salpêtre dans le rafraîchissoir pour se crystalliser complètement; après on transverse l'eau surnageante; et comme il n'y a qu'une couche de trois ou quatre pouces de ce sel qui se forme seulement au fond et sur les parois intérieurs du bassin, on remet par-dessus une nouvelle quantité de liqueur prête à se crystalliser, et ainsi successivement, jusqu'à ce qu'en appliquant couche sur couche, on soit parvenu à former de gros pains de salpêtre, que l'on fait alors égoutter.

Les eaux de cuite qui ont donné du salpêtre par une premiere crystallisation, se nomment eaux de *rebouillage;* rassemblées et évaporées de nouveau, on en tire un salpêtre un peu moins bon, il est vrai, que le premier, mais d'une qualité passable, quand on n'a pas trop forcé l'évaporation. La liqueur qui reste après cette seconde crystallisation, porte le nom d'*eau-mere.*

Eau-mere.

L'eau-mere, comme on vient de le dire, est la liqueur qui reste après la seconde crystallisation de l'eau cuite, c'est-à-dire de l'eau de rebouillage. L'eau-mere contient, 1°. du salpêtre à base d'alkali fixe, en proportion de ce qui reste d'eau pour le mettre en dissolution; 2°. du sel marin; 3°. du nitre à base terreuse; 4°. du sel marin à base terreuse.

L'eau-mere ne doit point se jeter sur les cuveaux chargés de terre neuve, ni dans la chaudiere pour la cuite suivante, ni même sur les amas de terre et de plâtras destinés à être lessivés, parce que le nitre et le sel marin à base terreuse n'étant point décomposés par ce moyen, ils se perpétueroient de cuites en cuites, et circuleroient toujours de la chaudiere dans les terres et des terres dans la chaudiere : ainsi, loin

de diminuer la quantité d'eau-mere contenue dans un attelier, elle s'accroîtroit à chaque cuite, ce qui détérioreroit de jour en jour la qualité du salpêtre.

Ce seroit également une erreur de croire que l'eau-mere ne refuse de se crystalliser que parce que le salpêtre qu'elle contient est enveloppé de parties grasses, et qu'il suffit de le dégraisser, comme quelques-uns l'ont essayé, avec de la mousse ou du sable, et même des cendres, pour l'obtenir sous la forme crystalline qui lui est propre. Tout ce qu'on peut faire donc de mieux à l'égard de la fabrication du salpêtre, est de chercher à décomposer autant qu'il est possible, dès l'origine, le nitre à base terreuse, et à le convertir en salpêtre, en ajoutant aux terres, à mesure qu'elles sont lessivées, une quantité suffisante de potasse, ou, si les circonstances le permettent, une grande quantité de lessive et de buanderie : alors, comme les eaux surnageantes à la crystallisation du salpêtre ne seront plus, à proprement parler, des eaux-meres, qu'elles ne contiendront plus de sel à base terreuse, mais seulement du vrai salpêtre et du sel marin, il n'y aura plus d'inconvéniens de reverser les eaux de cuites en cuites, pour continuer l'évaporation et en retirer le salpêtre.

De la Potasse.

La *potasse* ou *potasche* est un sel alkali fixe, qui se tire des cendres de différens bois brûlés. On la fabrique en abondance en Suede, en Pologne, en Danemark, et dans toutes les forêts de l'Allemagne. Il est aisé de l'avoir à bon compte en France, et cette substance est d'autant plus intéressante, qu'en remplaçant sous un très petit volume un gros volume de cendres, on obtient par son usage du salpêtre de meilleure qualité.

La bonne potasse se fait en laissant brûler le bois à l'air libre, afin que sa partie grasse et huileuse se dissipe. On sépare des cendres, autant qu'il est possible, les charbons qui y sont mêlés. L'eau froide qui a servi à laver ces cendres étant suffisamment chargée de ce sel, on la filtre et on la fait évaporer jusqu'à sa siccité; et, lorsque le sel est bien sec, on le fait rougir dans un fourneau, où on le tient quelque tems dans cet état, sans permettre qu'il entre en

fusion. Cette calcination se réitere autant qu'il est nécessaire, ce qui fournit par ce moyen un sel alkali fixe, dégagé de tout phlogistique.

La potasse, dans la fabrication du salpêtre, est préférable aux cendres ordinaires, dont on se sert pour plusieurs raisons. 1°. Les cendres, étant la plupart le rebut des autres arts, ne contiennent que peu ou point d'alkali fixe. 2°. La cendre occupe un tiers de la capacité des cuveaux dans lesquels se fait la lessive, la quantité de terre salpêtrée en est d'autant moindre, et il en résulte une diminution proportionnelle dans la quantité de salpêtre que l'on obtient : en outre, la cendre qui est un corps poreux, retient en pure perte une dissolution de salpêtre proportionnée à la quantité d'eau que cette cendre est susceptible d'absorber. 3°. Les cendres, communément imprégnées de beaucoup de parties grasses et extractives de saletés qui ne peuvent que nuire à la qualité du salpêtre, l'empâtent et l'empêchent de bien se crystalliser.

D'après ces considérations et des expériences décisives, il faut, pour la fabrication du salpêtre, ne mettre au fond des cuveaux qu'une très petite portion de cendre, et seulement pour servir de filtre, et remplacer le surplus par une addition de potasse ; c'est-à-dire qu'après avoir rempli suffisamment les cuveaux de terre, on mettra par-dessus, dans le creux ménagé pour contenir l'eau, la quantité de potasse qu'on veut employer, après quoi le lessivage se fait de la maniere accoutumée ; alors l'eau dissout la potasse. Ensuite cette derniere se filtrant à travers la terre, rencontre le nitre à base terreuse, le décompose, et le transforme en salpêtre, au point que, si la quantité de potasse a été bien proportionnée, la lessive qui coulera ne contiendra plus d'eau-mere.

Il n'y a que les terres neuves que l'on traite par la potasse, parce qu'étant lavées successivement par trois différentes eaux, il restera moins de potasse dans la terre.

SECTION III.

Du Soufre.

Le soufre, d'après les expériences faites sur cette substance, est un composé d'acide vitriolique, uni au prin-

cipe inflammable le plus pur et le plus simple. La nature forme et combine habituellement le soufre minéral dans les entrailles de la terre, il est répandu en abondance dans un grand nombre d'endroits, sur-tout ceux où il y a des minéraux métalliques, et comme cette substance est fusible et volatile, on la retire par distillation et sublimation des mines métalliques, où elle se trouve combinée avec les métaux, et les pyrites où elle est en grande quantité.

Le soufre devient électrique par le frottement : il est cassant, et semble n'être point susceptible d'altération par l'action de l'air ni par celle de l'eau, séparément ni concurremment. Lorsque le soufre est bien échauffé, qu'il brûle vivement, sa flamme est ardente et capable d'allumer les autres corps combustibles. C'est cette propriété qui l'a fait admettre dans les combinaisons de la poudre à canon, ainsi que celle de la préserver davantage de l'humidité ; car, d'après des expériences citées par de célebres chymistes, le soufre n'est point nécessaire dans la composition de la poudre : on peut, selon eux, en faire d'aussi bonne et d'aussi forte, en ne mettant que du charbon avec du nitre. Enfin, dans une épreuve faite au moulin à poudre d'Essone, le 12 février 1756, avec une éprouvette d'ordonnance, la poudre sans soufre a gagné. Elle donne aussi moins de fumée, et ne cause pas ou très peu d'altération à la lumiere des canons, le soufre étant ce qui produit ces deux mauvais effets dans la poudre ordinaire. Cette poudre s'étoit parfaitement bien conservée depuis plus d'une année qu'elle étoit fabriquée.

SECTION IV.

Du Charbon.

Le charbon est un corps solide très noir, très cassant, et d'une dureté peu considérable.

Le caractere spécifique du charbon parfait est de pouvoir brûler avec le concours de l'air en rougissant et scintillant quelquefois avec une flamme sensible, mais qui ne répand point de lumiere, et qui n'est jamais accompagnée d'aucune fumée ni fuliginosité qui puissent noircir les corps blancs

qu'on y expose. Le charbon de bois est incorruptible, et c'est le corps le plus durable de la nature.

Le charbon dont on se sert en France pour la poudre à canon, est fait avec le bois de bourdaine. Cependant tous les bois légers y sont propres; on pourroit donc avoir du charbon de coudrier, de saule, de tilleul, etc.

Les Chinois emploient dans la poudre de guerre du charbon de saule, et les Allemands, du charbon de coudrier. Ces especes different peu entre elles pour la qualité. C'est moins à l'espece de charbon qu'à la dose de cette matiere, que l'on doit attribuer le plus ou moins de force des différentes poudres.

Le charbon est en état de communiquer son principe inflammable à l'acide nitreux avec lequel il s'enflamme par le secours de l'incandescence; c'est de là que provient cette explosion terrible de la poudre à canon.

SECTION V.

Maniere dont se fabrique la poudre.

Les trois ingrédiens ci-dessus désignés, étant pesés et préparés, se mettent ensemble dans des mortiers pour y être battus et broyés. Cette opération se fait dans des moulins à poudre, qui sont des usines, dont l'arbre d'une grande roue, qu'un courant d'eau fait aller, est hérissé de maniere à élever un certain nombre de pilons armés d'une boîte de fonte, qui retombent perpendiculairement sur la matiere. Les mortiers qui contiennent ladite matiere, sont creusés dans l'épaisseur d'une forte piece de bois qui a la longueur de la batterie. Chacun de ces mortiers contient vingt livres de composition, et l'arbre d'une seule roue peut faire aller 24 de ces pilons.

Communément les matieres sont battues pendant 24 heures sans restriction, et de la façon dont on le verra ci-après; cependant il y a des moulins, tels qu'est celui d'Essone, où l'on prétend que 12 ou 13 heures suffisent aux matieres pour y être bien broyées et mélangées.

Avant de commencer l'opération, on arrose chaque mortier d'une pinte d'eau environ; et trois heures après que le moulin a été mis en mouvement, on vuide tous les mortiers,

savoir la composition du premier dans un baquet, celle du second dans celle du premier, et ainsi de suite jusqu'au dernier, qui se remplit par celle du premier déposé dans le baquet : par ce moyen l'on évite qu'il se forme un gâteau au fond du mortier, et les matieres se mélangent mieux. On arrose à chaque changement pareil qui se fait toutes les trois heures; alors c'est en raison du besoin qu'en a chaque mortier; car il peut arriver que quelques-uns se dessechent plus que les autres. C'est à celui qui fait la visite toutes les heures à y pourvoir et à entretenir la matiere dans l'état de pâte qui convient; ce qui contribue également à faire éviter les accidens de l'inflammation.

Les matieres, battues pendant vingt-quatre heures, sont portées au grainoir, pour y recevoir la forme de grains, en les passant dans une espece de crible de peau bien tendue, et percée de trous à y passer la plus grosse poudre : on met sur la matiere un plateau de dix pouces environ de diametre et d'un pouce et demi d'épaisseur, qui, agité circulairement par le mouvement qu'on donne au grainoir, oblige par son poids et son mouvement la pâte à se mettre en grains.

Cette poudre repasse ensuite par un tamis de crin; et comme le grain est encore humide et tendre, il acheve de se former et prend de la solidité. Le poussier, qui seul passe à travers ce tamis, est reporté dans les mortiers pour en refaire la poudre : on le pile environ deux heures en y ajoutant un peu d'eau.

La poudre étant tamisée, on l'a fait sécher à l'air sur des tables couvertes de draps. On prétend qu'il seroit mieux de la garantir du soleil qui y cause de l'altération, et que celle qui a séché à l'ombre est toujours plus forte.

Lorsqu'elle est séchée, on sépare les différentes grosseurs de grains en les passant successivement par différens tamis.

La poudre dont le grain est le plus fin est destinée pour la chasse : ordinairement on la lisse, quoique cela n'ajoute point à sa qualité. Pour la lisser, on la renferme dans de petits tonneaux traversés de cylindres de bois; elle y devient luisante par le frottement. Ces tonneaux tournent aussi par le moyen de l'eau. A la sortie du lisoir, on tamise encore la poudre pour en ôter le poussier.

Quelquefois le soufre et le salpêtre sont broyés à part sur

une meule, avant d'être mis dans les mortiers : on tamise même le soufre pour en ôter de petites pierres qui s'y trouvent assez communément.

La poudre ronde se forme en Suisse de deux manieres, et réussit également : dans les grandes fabriques, c'est par le moyen d'une machine; et dans les petites, on lui donne cette forme à la main.

Voici l'explication de cette machine. Une table ronde porte une bobine enfilée : elle tourne dès que la machine est en mouvement, et elle se met en mouvement par une roue que l'eau fait aller. La table est garnie de rayons de distance en distance : ces rayons sont des barres de bois demi-rondes qui y sont clouées. Ces rayons, par la résistance qu'ils font à la bobine, compriment la poudre qui y est renfermée, et impriment aux grains un mouvement de rotation et un frottement qui les arrondit.

L'arbre de la machine peut mouvoir trois bobines contenant 500 liv. de poudre : leur mouvement doit être tel qu'un homme puisse les suivre à son pas ordinaire. Une demi-heure suffit pour que la poudre soit parfaitement arrondie : on la tamise ensuite pour en ôter le poussier et pour séparer les différentes grosseurs des grains qui s'y sont formés. On doit mettre la poudre dans la bobine au moment où l'on vient achever de la grainer, pendant qu'elle est encore humide. Cette bobine est couverte d'une futaine cousue en forme de sac, dont le diametre doit être d'un bon tiers plus grand que celui de la bobine.

Le procédé pour former à la main la poudre ronde est à-peu-près le même; il differe seulement en ce qu'il ne faut pas que la poudre soit grainée : on la passe simplement par un tamis pour diviser et réduire en poussier la composition qui est en masse, lorsqu'on la retire du mortier; on en remplit un petit sac de forme ordinaire et de toile d'un tissu serré; on le lie le plus près qu'on peut de la matiere, sans cependant la fouler; ensuite, en appuyant les deux mains dessus, on le roule avec force sur une table bien solide, en poussant toujours devant soi, évitant de le rouler dans un sens contraire. Comme le sac devient flasque et lâche, à mesure que la matiere se comprime en le roulant, il faut en baisser de tems en tems la ligature pour lui rendre la solidité

qu'il doit avoir, afin que le roulement fasse son effet : le sac ne doit pas contenir plus de quinze livres de matiere, ni moins de trois livres, et il suffit de le rouler pendant une heure au plus, pour qu'elle y soit formée en grains parfaitement ronds.

Le *poulevrin* est une poudre qui n'est point encore grainée, ou qui l'ayant été, ne l'est plus. Quand il est nouveau, il s'appelle *poulevrin verd*. Celui qui, étant vieux, s'amasse au fond des tonneaux, ou qui provient de vielles poudres, tirées des magasins où elles sont restées long-tems, se nomme *vieux poulevrin* ou *poussier*. Le poussier est encore ce qui reste de la poudre après le grain formé par le tamis, etc.

Epreuve de la poudre.

On se sert, pour éprouver la poudre, d'un mortier de fonte nommé *éprouvette*, coulé sur une semelle du même métal qui lui sert d'affût. L'éprouvette se trouve pointée sous l'angle de 45 degrés, quand la semelle est posée horizontalement. Son calibre est de 7 pouces 9 points; elle porte un globe de cuivre qui pese 60 liv. Trois onces de poudres neuves doivent, dans cette éprouvette, chasser le mobile à 90 toises, et les poudres radoubées, à 80 (1).

L'éprouvette est l'arme la plus juste que nous ayons, parce que son globe a peu de vent, et qu'il reçoit par conséquent moins d'impression latérale qui puisse le détourner; d'ailleurs l'inflammation agit sur lui avec tout le ressort dont elle est capable, puisqu'il s'en échappe peu autour du boulet.

Les poudres reçues se mettent dans des barils. Ceux de 100 livres servent ordinairement dans la guerre de montagne, parce qu'on y porte les munitions à dos de mulet; mais au lieu du baril, on met la poudre dans un sac que l'on recouvre d'une chape, et l'on gagne le poids d'un baril.

Les barils de 200 liv. doivent avoir 25 pouces 3 lignes de longueur extérieure, et 19 pouces 5 lignes de longueur inté-

(1) Aujourd'hui presque toutes les poudres neuves, mises à l'épreuve, chassent le mobile à plus de cent toises; il y en a même qui portent le globe à plus de cent vingt toises. On a calculé les tables de tir des bouches à feu d'après la supposition que la poudre étoit toujours de celle dont trois onces chassent le globe de l'éprouvette à cent toises. C'est sur cette base que Lombard a dirigé ses tables.

rieure. Leur diametre extérieur au bouge est de 21 pouces 4 lignes, et au bout, de 18 pouces et demi.

Les barils de 100 liv. ont 23 pouces 3 lignes de longueur extérieure, et 19 pouces 6 lignes de longueur intérieure. Leur diametre intérieur est au bouge de 15 pouces 9 lignes, et aux bouts, de 13 pouces 9 lignes.

Les poudres neuves, par circonstance, peuvent exiger d'être mises en barils de 100 livres, soit sans chapes ni sacs, soit en barils enchapés ou ensachés, ou mises dans des barils sans chapes.

Les sacs à poudre pour barils de 100 liv. sont d'une toile forte et serrée; ils ont, sans y comprendre les coutures et ourlets, 46 pouces de pourtour et 35 pouces de hauteur.

Les chapes des barils de 200 liv. ont 27 pouces 9 lignes de longueur extérieure, et 23 pouces 9 lignes de longueur intérieure. Leur diametre au bouge est de 23 pouces 6 lignes, et aux bouts, de 21 pouces 6 lignes.

Les chapes pour barils de 100 liv. ont 23 pouces 9 lignes de longueur intérieure, et 27 pouces 6 lignes de longueur extérieure. Leur diametre extérieur au bouge est de 18 pouces 9 lignes, et aux bouts, de 16 pouces 9 lignes.

Les barils enchapés s'arrangent dans les magasins à poudre sur des chassis ou especes de chantiers, à-peu-près comme sont arrangées les pieces de vin dans un cellier.

Détonnation de la poudre.

Le salpêtre, qui a la propriété de détonner, cause cette explosion violente de la poudre à canon. Beaucoup d'abord ont attribué à l'air contenu dans le nitre le phénomene de la détonnation : ensuite on a été déterminé à regarder l'eau du nitre comme cause principale de l'effet terrible de la poudre, en la supposant réduite en vapeurs par l'inflammation du charbon et du soufre. Depuis, la connoissance des gaz, et mieux encore la découverte de l'air inflammable, ont changé le système, et l'on attribue maintenant la détonnation de la poudre à la naissance de l'air déphlogistiqué dans la déflagration du nitre, parce que le soufre produit de l'air inflammable, dont l'activité, déja grande par elle-même, est accrue au centuple par l'air déphlogistiqué, d'où s'ensuit la détonnation violente qui a lieu par cette opération, Mais l'explica-

tion que l'on offre est-elle bien véritablement la meilleure, qu'on puisse donner? La réduction de l'eau de crystallisation du nitre en vapeurs paroissoit très plausible; la naissance de l'air éminemment pur qui se mêle avec l'air inflammable, paroît un agent également puissant. Sans doute que de nouveaux physiciens trouveront quelque jour une troisieme démonstration qui paroîtra préférable encore; car toutes les recherches importantes dans la chymie sont loin d'être faites, et nous ne sommes réellement qu'au commencement des connoissances qu'on peut acquérir dans cette science sublime.

La détonnation de la poudre sera d'autant plus forte, plus facile, plus prompte et plus rapide, que les parties très divisées de ses composans seront mêlées et interposées parfaitement les unes auprès des autres : c'est de ce mélange exact, que dépend toute la force de la poudre à canon, dont l'inflammation successive se fait en un instant presque indivisible.

Dans le tir des bouches à feu, l'air environnant la piece est un des obstacles que la piece doit surmonter durant son explosion. Cela fournit une des preuves que les effets du boulet ne répondent jamais aux grandes charges, et qu'au-delà de certaines bornes on arrête au lieu d'augmenter sa force. De plus, il est certain que, dans les charges un peu fortes, il y a des grains de poudre qui brûlent hors de la piece, et d'autres qui ne brûlent pas du tout; on les trouve ainsi répandus dans les environs de la bouche des canons : ce qui vient à prouver encore que l'inflammation se fait successivement, et que la rapidité avec laquelle cet effet s'opere a pu faire penser à quelques-uns que l'inflammation étoit instantanée.

Il paroît que la poudre n'a pas besoin d'air, ou qu'il lui en faut peu pour son inflammation : du moins est-il certain que l'air extérieur ne lui est pas nécessaire pour s'enflammer; qu'elle brûle avec violence et promptitude, quelque clos que soit le lieu qui la renferme; qu'étant continue et serrée, elle cherche à briser et à renverser avec un fracas épouvantable tout ce qui s'oppose à son explosion : ce qui prouve que, dans sa propre substance, elle contient une matiere qui, se dégageant à mesure qu'elle brûle, entretient la combustion aussi bien que l'air, si cette matiere n'en est pas.

CHAPITRE IX.

Des Voitures et autres machines en usage dans l'artillerie.

SECTION PREMIERE.

DEPUIS long-tems on sentoit la nécessité, l'avantage et l'importance d'établir une uniformité générale dans les arsenaux de construction. En effet, quand deux ou trois équipages d'artillerie sortoient de deux ou trois arsenaux différens, et se réunissoient, comme il est arrivé à la guerre, il en résultoit beaucoup de confusion un jour d'affaire, et, dans l'acte du service, de la différence dans les proportions parmi les rechanges. Dans un moment vif et retrograde, il pouvoit arriver de présenter à une piece de canon démontée des roues dont les moyeux étoient trop longs ou les calibres trop étroits; et l'on étoit par là dans le cas d'abandonner tout à l'ennemi. Dans un débarquement un peu précipité, cette irrégularité de proportions pouvoit produire un cahos infini, quelques soins que l'on prît de numéroter toutes les pieces. Enfin il régnoit dans les arsenaux de telles variétés, la plupart sans raisons, qu'ils sembloient appartenir à différens maîtres et avoir différentes vues : l'ouvrier, changeant d'arsenal, se trouvoit presque étranger dans celui où il arrivoit, et ne suivoit conséquemment par-tout que très imparfaitement les nouvelles regles qu'on lui prescrivoit.

Cependant rien dans la nature des matériaux ne s'opposoit à parvenir à cette uniformité générale pour chaque partie de l'attirail du même nom; mais, moins par ignorance que par une fatalité attachée à tous les humains d'être victimes du préjugé ou de l'habitude, et de tenir trop à son opinion, personne ne se soucioit de céder de ses prétentions. Enfin une ordonnance bien méditée a répandu ce bien si notable et tant désiré dans cette partie de l'artillerie; et cette uniformité parfaite est établie avec assez de perfection pour qu'on

puisse monter un affût ou toute autre voiture, avec l'assemblage de pieces construites dans différens arsenaux.

La perfection de l'assemblage et des parties qui composent les attirails de l'artillerie, présente au coup-d'œil une apparence de luxe plus dispendieux, quoique, dans le fait, les constructions actuelles soient plus économiques que les anciennes, sur-tout à la longue; les pieces même qui paroissent les plus difficiles se contournent sur des mandrins, et reçoivent en un instant une forme qu'il seroit autrement difficile de leur donner avec une sorte de précision en y employant beaucoup de soins et de tems.

Les aissieux de fer étant moins sujets aux réparations que ceux en bois, et faisant à tous égards éprouver moins d'inconvéniens au service, de plus étant économiques à cause de leur durée, on les a adoptés pour les affûts de campagne et pour les voitures nécessaires au service du canon. On a également substitué à l'ancien usage d'appliquer a chaud toutes les ferrures des attirails de l'artillerie, et de les river, des boulons à vis et des écrous; par leur moyen, on assemble avec bien plus de solidité qu'anciennement; et si dans une action, ou par accident, quelque chose vient à se briser, un charpentier démonte et remonte l'affût en moins de tems qu'il n'en faudroit à des forgerons pour couper les rivures. Cela donne aussi la facilité de transporter en pieces, dans certains endroits, des affûts qui ne pourroient y parvenir tout montés.

On a préféré les avant-trains à timon pour toutes les voitures de campagne : par ce moyen, les colonnes d'artillerie sont infiniment raccourcies, ce qui est d'une très grande considération. On a conservé les limonieres aux avant-trains des affûts de siege, avec lesquels on peut tourner aussi court qu'il est possible dans les circonstances qui le nécessitent, ce qu'on peut éviter en campagne. Enfin, si les timons sont sujets à quelques reproches, on en est bien dédommagé par leurs avantages. Les limonieres ont bien des inconvéniens. Il en est ainsi de toutes les choses physiques; la perfection, quoiqu'on en dise, ne se rencontre nulle part.

SECTION II.

Des Affûts de canons.

(Pl. IV et V, fig. 1). Un affût est une voiture sur laquelle on place le canon pour le tirer. Les flasques, qui sont les deux principales pieces qui le composent, ont un cintre vers le milieu, qui étoit autrefois leur partie foible, laquelle a été renforcée en rendant l'angle inférieur de ce cintre plus obtus, au moyen d'un renflement de bois qu'on laisse dans le rentrant de cet angle.

Les flasques sont assemblées par quatre pieces de bois, appelées *entretoises*, et qui portent en même tems le nom de l'endroit où elles sont placées. Les affûts de campagne n'ont que trois entretoises, et la crosse de ces affûts a été relevée pour pouvoir la laisser traîner en marchant, en se retirant, et tirer sans être obligé de remettre l'affût dessus son avant-train.

Les entretoises n'ont pas de tenons; leurs bouts sont seulement logés de 9 lignes dans les flasques, où l'on fait un embrevement pour cela, et ils n'y sont pas chevillés.

Dans les affûts de campagne, l'emplacement de l'aissieu se détermine de façon que la crosse ne soit pas trop pesante à porter par les hommes chargés de la manœuvre, et de maniere aussi qu'elle ne soit pas trop légere; car, dans ce cas, ce seroit un inconvénient en tirant sur un terrain où les roues ne s'enfonceroient pas, parce qu'on auroit de la peine à la faire poser où l'on voudroit, quand on changeroit la direction de la piece.

Les tourillons de la piece sont logés sur le dessus des flasques, dans un enfoncement ou logement d'une profondeur égale aux deux tiers de leur diametre, de sorte cependant que le canon, qui se trouve ainsi arrêté, puisse se mouvoir verticalement tant au-dessus qu'au-dessous de l'horizon, pour avoir le moyen de pointer haut et bas. On se contente de laisser aux canons de siege, dont l'affût est supposé sur un plan de niveau, la liberté d'être pointés à sept ou huit degrés au-dessous de la ligne horizontale, et à treize ou quatorze degrés au-dessus. Ceux de campagne peuvent, par la construction de leurs affûts, être pointés sous l'angle de

de quinze degrés au-dessous de l'horizon et de dix-sept au-dessus (1).

Les affûts pour la défense des places ont l'avantage de pouvoir porter le canon à la hauteur de cinq pieds, au lieu que les autres ne l'élevent qu'à environ trois pieds six pouces au-dessus du sol de la batterie. Cet objet est essentiel dans une place assiégée, parce qu'il est toujours dangereux de trop ouvrir le parapet, le canon de l'assiégeant pouvant inquiéter, à travers les embrasures, les manœuvres qui se font sur le rempart, et rendre quelquefois inutile l'usage d'un canon dont l'embrasure auroit été endommagée pendant une partie de la journée. Avec ces affûts, les embrasures n'ont à-peu-près qu'un pied de haut; ils exigent moins de place pour leurs manœuvres: seulement, étant plus élevés, les traverses pour les mettre à l'abri du ricochet doivent être plus hautes.

Ces affûts sont montés sur deux roues, et une roulette à l'extrémité des flasques; ils sont posés sur un chassis que l'on fixe toutes les fois que l'on trouve une direction favorable, ce qui devient très commode pour tirer pendant la nuit.

Les affûts de côtes ont la même figure que ceux de place, et les flasques sont formés et assemblés de la même maniere. Ils sont montés sur des rouleaux à tête percée pour des leviers: le canon, par ce moyen, se trouve encore plus élevé au-dessus du sol de la batterie qu'aux affûts de place, afin que sans embrasures le revêtement puisse mettre à couvert la manœuvre qui se fait derriere. Aussi, comme nous l'avons dit, on peut, au moyen de ces affûts, tirer par-dessus l'épaulement en présentant très peu de prise au boulet ennemi, et tourner les pieces circulairement, de maniere à suivre la route des vaisseaux qui passent devant la batterie (1).

---

(1) Aux affûts de campagne il y a, vers le milieu de leur longueur, un second encastrement où se place le canon en route; ainsi l'affût étant sur son avant-train, la charge se trouve dispersée sur les quatre roues comme à un chariot.

(2) Moui, ancien commandant d'artillerie, dont les mémoires sont connus dès l'année 1750, nous dit à l'article *affûts à canons*, que « Gribeauval, un « des officiers les plus appliqués au métier, a proposé un *affût* qui, élevant « extraordinairement la piece, permet de donner jusqu'à cinq pieds de hau- « teur à la genouillere; et, au moyen d'une plate-forme mouvante, le ser- « vice d'une piece ainsi montée se fait avec assez de facilité. »

L'invention de nos *affûts de place* est donc d'un tems infiniment plus an-

SECTION III.

Tracé des affûts de campagne.

La meilleure méthode de tracer un affût, est de donner la figure d'un flasque à une planche d'un pouce d'épaisseur, parce qu'en l'appliquant ensuite sur les plateaux que l'on veut employer à cette construction, on peut profiter du fil du bois pour former les cintres nécessaires, ce qui rend les affûts plus solides, puisque le bois est moins contretaillé.

La largeur de la planche doit être égale à la hauteur de la tête de l'affût, plus à celle de son cintre de mire moins deux pouces; c'est-à-dire que, pour tracer un affût de 12, la planche doit avoir 17 pouces de largeur, parce que la tête de l'affût a 14 pouces, que son cintre de mire est de 5 pouces, et que, si de ces 19 pouces l'on en soustrait deux, on aura 17 pouces pour cette largeur. La soustraction de ces deux pouces vient de ce que le flasque dans le tracé a deux pouces de plus à la tête qu'au cintre de mire. Ceci s'entendra mieux dans la suite.

Il faut donner à cette planche 4 à 5 pouces de longueur de plus que celle de l'affût, et rendre ses côtés bien parallèles et bien dressés.

Tracé (PL. X, fig. 1.). On porte d'abord la longueur de l'affût sur un des côtés de la planche : on commencera à deux ou trois pouces du bout, afin qu'avec l'équerre on puisse élever deux perpendiculaires aux points qui déterminent cette longueur, sans être gêné par l'irrégularité des bouts de la planche.

On marque ensuite de A en B la hauteur de la tête de

---

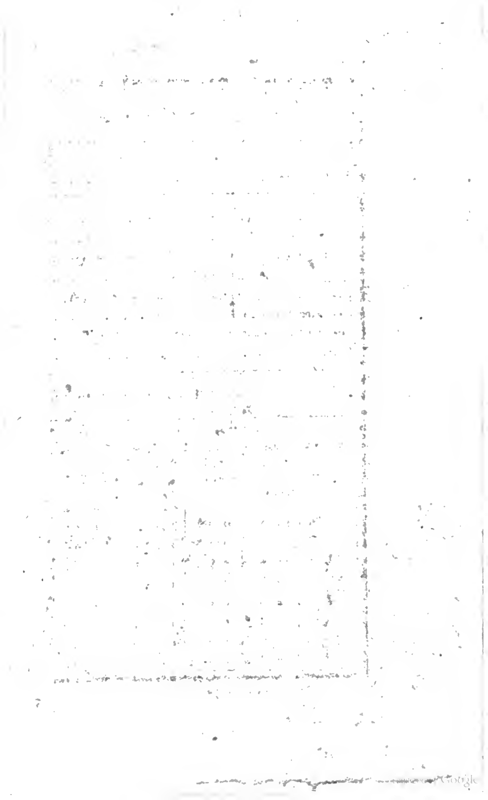
cien que ceux du même genre à-peu-près, proposé par certains auteurs qui ont la prétention de donner une nouveauté. Il en est de même des *affûts de côtes*, dont le dessin et les proportions étoient dans les arsenaux beaucoup avant la publication d'ouvrages qui ont traité de cette matiere. Enfin, sans entrer ici dans des discussions inutiles, nous dirons, d'après l'expérience, que la forme et les dimensions de nos affûts de place, de côtes, de siege et de campagne, sont préférables à tous autres affûts du même genre, proposés jusqu'à ce jour par divers inventeurs, ou se disant tels, et que toutes les assertions qu'ils prétendent donner à cet égard ne peuvent prévaloir, ni détruire ce que la pratique prouve mieux que leurs raisonnemens.

campagne, et à la Suédoise.

		de campagne												suédoises.			
4.		. 12 .				. 8 .				. 4 .				. 4 .			
l.	p.	pie.	p.	l.	p.	pie.	p.	l.	p.	pie.	p.	l.	p	pie.	p.	l.	p.
7	0	2	6	6	0	2	2	6	9	1	9	1	0	1	8	1	0
6	6	0	6	7	1	0	5	9	0	0	4	6	6	0	6	0	0
9	0	1	0	5	6	0	10	6	0	0	8	7	4	0	9	6	0
11	0	1	0	7	6	0	11	0	6	0	8	9	4	0	9	8	0
10	0	0	11	5	0	0	9	11	0	0	7	11	3	0	7	1	0
11	0	0	11	6	0	0	10	0	0	0	8	0	3	2	7	2	0
0	0	0	4	3	0	0	3	9	0	0	3	0	0	0	3	[illegible]	[illegible]

ûts de campagne.

…n. …n- … …is-	Distan. du cintre de l'sis-sieu à la crosse.		Hauteur de l'en-cast. de l'aisieu.				Dimensions de la sem…							
			Extérie.		Intérie.		Longueur.			Largeur.			Epaisse.	
…g.	pou.	lig.	pou.	lig.	pou.	lig.	pie.	po.	li.	pie	p.	lig.	pou.	lig.
0	0	0	3	6	2	0	0	0	0	1	0	0	2	9
0	0	0	3	6	2	0	0	0	0	0	10	0	2	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	19	0	0	0	0	0	2	9	6	1	0	2	2	6
0	19	0	0	0	0	0	2	6	6	0	10	8	2	6
0	14	9	0	0	0	0	2	0	0	0	8	6	2	6



l'affût, que l'on trouvera dans la table ci-devant pour les affûts; on la porte sur une regle de 5 à 6 pieds de long ; on ajoute à cette hauteur la distance du derriere des tourillons, à l'extrémité de la plate-bande de la culasse, afin d'avoir une ligne composée de ces deux longueurs : du point B, on intersecte avec cette ligne le bord supérieur de la planche, pour avoir le point C qui marque le sommet du cintre de mire; puis on mene la ligne BC.

On éleve sur BC deux perpendiculaires aux points B et C, et l'on donne à CD deux pouces de moins qu'à AB; puis on tire la ligne AD; on porte de B en *b* la hauteur de la tête de l'affût, et l'on a le derriere des tourillons.

On compte quatre diametres de boulet de *b* en *d*, et l'on marque le bord de l'encastrément de route : il n'y en a qu'aux affûts de 12 et de 8; ceux de quatre n'en ont pas, parce que ce second logement étant fait pour soulager les grandes roues et partager le poids sur les deux aissieux, la légéreté de la piece de 4 le rend inutile.

On porte encore la ligne B*b* de F en G, pour avoir la partie de la crosse où se place l'entretoise. Le point F n'est pas dans tous les affûts à la même distance du point E; il en est à 3 pouces 6 lignes dans ceux de 12 et de 8, et à 3 pouces seulement dans ceux de 4: On marque l'emplacement de l'aissieu : on trouve dans la table des affûts la distance du point *a* à son centre; cet aissieu devant sortir de 3 lignes en dessous de l'affût, son demi-diametre moins 3 lignes détermine ce centre au-dessous du bord des flasques.

On éleve sur *a*D une perpendiculaire IH passant par le centre de l'aissieu. On se sert dans la pratique d'une équerre dont on place une des branches dans la direction *a*D, on marque sur une petite regle le rayon de la roue de l'affût; on la met dans la direction IH en faisant convenir sur le centre de l'aissieu une des extrémités du rayon de la roue qu'on y a marqué ; on pose sur l'autre extrémité de ce rayon le bord d'une grande regle; on présente son autre bout à l'autre extrémité de l'affût contre le point G, et l'on trace la ligne GL, qui marque sur la crosse la direction de la ligne de terre quand l'affût sera sur ses roues. On éleve deux perpendiculaires sur GL aux points G et L : ce dernier point est fixé à la rencontre de la ligne de terre avec la perpendicu-

I 2

laire FK ; on donne à GM deux pouces de moins qu'à CD, et un pouce de moins à LN qu'à GM ; on mene la ligne DG, CM et MN prolongée en O de six pouces.

On fait la crosse des affûts plus longue qu'à l'ordinaire, et on la releve, afin que quand on la laissera traîner en se retirant de devant l'ennemi, elle ne soit pas arrêtée par les obstacles qui se rencontrent sur le terrain.

On trouve le centre de l'arrondissement de la crosse en prenant un point *e* à un pouce au-dessous du milieu de la ligne GL et en élevant deux perpendiculaires sur le milieu de la ligne *e*L, LO : c'est le point d'intersection de ces deux lignes qui est le centre de l'arc *e*LO ; on le prolonge sans compas jusqu'au point G. On renforce le cintre des flasques, afin que le bois n'y soit point tant contretaillé ; on prend à celui de mire un pouce de D ou *f*, et on mene par ce point une ligne parallele au côté de la planche ; on prend au cintre de la crosse 3 pouces de chaque côté du point M, et la ligne que l'on tire de l'un de ces points à l'autre marque le renfort. Les angles que forment ces renforts avec le premier tracé, ne doivent pas être sensibles quand le flasque est taillé. Il faut prendre ces adoucissemens en dehors des extrémités de ces renforts, afin que le milieu conserve son épaisseur.

Des Entretoises.

Celle de volée est placée à 5 pouces de la tête de l'affût, mesure prise vis-à-vis le dessous de l'entretoise, et son dessous est mis parallèlement à deux pouces au-dessus du bas de l'affût.

Celle de support est perpendiculaire sur la ligne CM, et placée de façon que, quand la piece est dans son second encastrement, le bout de la plate-bande porte à six lignes de celui du côté extérieur de l'entretoise, son dessus est à 6 lignes de celui des flasques.

On trouve l'emplacement du derriere de cette entretoise en ajoutant 6 lignes à la longueur de la piece du derriere des tourillons jusqu'à l'extrémité de la plate-bande, et en le portant sur le talut du flasque depuis le derriere du second encastrement.

L'entretoise de lunette se place parallèlement à 2 pouces au-dessus de la ligne de terre GL, et entre les perpendiculaires GM, LN ; on laisse un renfort sous cette entretoise, il commence à l'angle *q* et se dirige en *r* à 15 lignes au-dessous de l'angle *t*. On prend le tiers de la ligne *qr* que l'on porte de *r* en *s*, et les lignes *q s t* marquent la forme que doit avoir le dessous du renfort. Ce renfort doit finir par les côtés à 1 pouce 6 lignes de l'extrémité, afin que les 4 faces se terminent au plan de la coupe des extrémités et qu'elles entrent d'équerre dans l'embrevement. Celle de l'affût de 4 se place à 5 pouces du cintre de mire.

Du Délardement des flasques.

On fait un délardement sur le côté intérieur des flasques entre l'entretoise de support et celle de lunette, pour loger le coffret.

On fait un autre délardement aux affûts, avant de les assembler; on marque avec le *trusquin* un trait sur toute la longueur du dessus des flasques à 4 lignes de leur côté extérieur; on coupe ce bois en finissant insensiblement jusqu'au-dessous, où il ne faut rien ôter de leur épaisseur : en enlevant ce bois, on arrase d'avance la plus grande partie de l'épaisseur de l'affût qui excéderoit extérieurement la largeur des ferrures dont on doit la garnir en dessus; et en le faisant avant qu'elles soient posées, on travaille plus aisément et plus promptement.

Plan de l'affût.

(Pl. X, fig. 2.) Il y a deux différens diametres qui reglent l'écartement des flasques : l'un est pris derriere les tourillons sur les embases et à l'extrémité de la crosse; on le porte de T en V : l'autre est le diametre de la plate-bande de culasse; on le prend de X en Y, à l'endroit où sera cette plate-bande, quand la piece se trouvera sur l'affût dans la position où elle doit tirer. Ces dimensions sont dans la table ci-devant.

L'exactitude de l'assemblage d'un affût dépend sur-tout de la coupe des bouts de l'entretoise. Les angles qu'elles forment du même côté avec l'intérieur des flasques, doivent être parfaitement égaux. Il faut, pour parvenir facilement à cette précision, dessiner le plan de l'affût sur une planche,

et donner aux extrémités la forme de celles qui sont marquées sur le plan; on marque ensuite la place sur le côté intérieur des affûts, comme cela se fait ordinairement.

Les entretoises n'ont pas de tenons : leurs bouts sont seulement logés de 9 lignes dans les flasques, où l'on fait un embrevement pour cela, et ils n'y sont pas chevillés. Il est très essentiel que ces embrevemens soient creusés d'une égale profondeur dans toute leur surface. On se sert pour cela, après les avoir ébauchés au ciseau, d'un rabot nommé *guimbarde*, dont le fil est plat et le fer coudé, de façon que son tranchant soit horizontal.

Quand l'affût est assemblé, il faut couper la tête des flasques bien exactement suivant le tracé, parce que c'est de là que l'on compte pour marquer l'encastrement de l'aissieu, dont le centre doit se trouver à la distance de la tête fixée dans la table.

L'emplacement de l'aissieu doit être déterminé de façon que la crosse ne soit pas trop pesante à porter par les hommes chargés de la manœuvre. Il faut aussi qu'elle ne soit pas trop légere; ce seroit un inconvénient en tirant sur un terrain où les roues ne s'enfonceroient pas, parce que l'on auroit de la peine à la faire poser où l'on voudroit, en changeant la direction de la piece : l'on a fixé cet emplacement dans les affûts d'après ce principe.

Le prix des affûts de campagne, comme celui de tous les attirails, varie suivant le pays où ils sont construits, et le prix des bois dans l'instant de leurs approvisionnemens : on peut cependant en évaluer à-peu-près le prix et estimer que l'affût de 4 avec son avant-train coûte environ 300 livres, celui de 8, 350 livres, et celui de 12, 400 livres. Les boites de cuivre pour les moyeux coûtent 27 sous la livre.

Pieces en bois et en fer des affûts de campagne.

(Pl. IV et V, fig. 1.) *Pieces en bois :* deux flasques, une entretoise de volée, une entretoise de support, et une entretoise de lunette. Il y a en outre une planche, que l'on appelle *semelle d'affût*, servant à pointer, qui se pose sur l'entretoise de volée, laquelle se hausse et se baisse au moyen de la vis de pointage.

Ferrures de l'affût : deux boulons rivés derriere l'entretoise de lunette, quatre boulons d'assemblage, deux doubles crochets, quatre rosettes, deux têtes d'affûts, deux recouvremens de flasques, deux sous-bandes fortes, deux sous-bandes minces pour le second encastrement, les chevilles à tête plate et à tête ronde, les écrous, deux bandes de renfort, quatre liens de flasques, une lunette, une contre-lunette, un anneau d'embrellage, quatre anneaux de pointage pour les leviers, deux sus-bandes, quatre clavettes, deux anneaux quarrés de manœuvre, un anneau porte-levier, un crochet à bout recourbé, deux pitons d'anneau quarré, un crochet à pointe droite, un étrier à tourniquet, deux plaques d'appui des roues, les plaques de frottement de sassoire, un écrou de cuivre pour la vis à pointer, une manivelle, un crochet de seau, deux crochets plats d'entretoise de support.

Ferrures de la semelle : une plaque de semelle, son bandeau, un boulon pour le bout de la semelle, une calotte pour la vis à pointer, une charniere pour la semelle, deux bandes d'aissieu, deux rondelles d'aissieu, deux flasques à crochet pour le bout de l'aissieu, deux esses, un aissieu de fer.

Ferrures du coffret : deux charnieres, quatre équerres de côté, deux étriers, une charniere à moraillon avec son tourniquet, quatre boulons qui traversent les bras, deux clous rivés, un anneau attaché derriere le coffret de 8.

Deux leviers : une virolle pour le gros bout, un anneau à pattes, un arrêtoir.

SECTION IV.

Avant-train de campagne.

(Pl. IV et V, fig. 2.) *Pieces en bois :* deux armons, une sellette, un corps d'aissieu, un timon, une petite sassoire, une grande sassoire, une volée, deux palonniers.

Ferrures : deux étriers tenant l'aissieu et la sellette, deux brides d'étriers, deux boulons, une coiffe de sellette, deux heurtequins à pattes, les boulons de sassoire, deux anneaux à tige pour la prolonge de manœuvre deux crochets *idem*, une clef de prolonge, deux anneaux

de prolonge ; deux happes à crochet de timon, un anneau de chaîne de timon, deux chaînes d'attelage, un clou rivé et deux boulons d'assemblage de tête de timon, une frette d'armons, une piece d'armons, deux boulons de volée, quatre semelles *idem*, deux lamettes, deux anneaux lians de lamette, deux tirans de volée, une chaîne d'embrellage et sa bride, une cheville ouvriere.

Ferrures du petit coffret : deux bandes en croix contenant le fond du petit coffret, deux pitons, deux charnieres, un moraillon à pattes et son tourniquet.

Le seau : il est le même pour tous les affûts, et a 9 pouces et demi de haut : il est ferré de deux pattes pour l'anse; trois cercles, une anse, et une poignée pour le tampon.

SECTION V.

Tracé des flasques des affûts de 24 et de 16.

Il faut, pour tracer le patron des affûts de 24 et de 16, avoir une planche de 4 pouces de largeur de plus que le haut des flasques, parce qu'ils ont 16 pouces de cintre, et par la raison qui en a été dite ci-devant dans le tracé des affûts de campagne : cette planche doit avoir aussi 4 à 5 pouces de longueur de plus que l'affût, et ses côtés doivent être bien dressés et bien paralleles, ou déterminés par deux lignes qui le soient. On marque sur la planche la longueur de l'affût, plus 6 lignes pour la perte qui se fait aux arrondissemens des bouts, et l'on joint ses côtés par deux perpendiculaires abaissées à chacun des points qui fixent cette longueur. On porte de A en B (V. Pl. X, fig. 3.) la hauteur de la tête de l'affût ; on la porte aussi sur une petite regle d'environ 6 pieds ; l'on y ajoute la distance de l'extrémité de la plate-bande de culasse du canon au derriere des tourillons, plus la longueur du bouton, le cul-de-lampe compris : ces trois mesures forment ensemble sur la petite regle une longueur avec laquelle on intersecte des points B le bord supérieur de la planche ou la ligne qui en tient lieu ; le point C que donne l'intersection, est le cintre de mire : on mene la ligne BC ; on porte de B en D la hauteur de la tête de

l'affût pour déterminer le derriere des tourillons; on abaisse une perpendiculaire à chacun des points BDC; on donne à GE deux pouces de moins qu'à BA pour la hauteur du flasque au cintre de mire, et l'on tire la ligne *a*F.

On prend sur B*a* deux pouces de B en G, et l'on mene la ligne GD qui marque le dessus de la tête de l'affût. L'objet de cette diminution est d'enlever un bois inutile, d'enfoncer davantage le logement des tourillons, parce qu'on les trace en dessous de la ligne DG, et enfin de rendre la hauteur des flasques moins en prise au feu de l'ennemi.

On trace le logement des tourillons en portant leur diametre de D en *e*, en abaissant du milieu de cette ligne une perpendiculaire que l'on fait égale aux deux tiers de leur diametre, et en portant du point *g* leur rayon sur cette perpendiculaire pour en avoir le centre.

On fixe le devant de l'encastrement de l'aissieu, en portant du point *a* sur la ligne *a*E la hauteur de la tête de l'affût; on le porte aussi du point F au point H pour marquer la longueur de la crosse; on revient à l'encastrement de l'aissieu, et on lui donne la longueur et la hauteur marquées dans la table. On divise la longueur en deux également, et on éleve au point *b* une perpendiculaire sur la ligne *a*E que l'on prolonge jusqu'en *d*; on marque le centre de l'aissieu à deux pouces au-dessous de la ligne *a*E dans l'affût de 24, et à dix-huit lignes dans celui de 16.

On porte le rayon de la roue sur une petite regle, et on la place contre la ligne *db* en faisant convenir l'extrémité supérieure du rayon avec le centre de l'aissieu; on pose à l'autre extrémité du rayon *f* le bord d'une regle, ou un cordeau que l'on fait passer par le point H, et qui détermine le point I: l'on trace la ligne HI qui est la prolongation de cette ligne de sol, et qui marque le dessous de la crosse. On éleve sur cette ligne et aux points H et I deux perpendiculaires HK et IL. On donne à HM deux pouces de moins qu'à CE, et à IN trois pouces de moins qu'à HM : on coupe sur le devant de la crosse de ces affûts deux pouces de bois de plus que sur celle des anciens, parce que ce bois étoit inutile; on mene les lignes CM, EN, MN, NL.

On abaisse une perpendiculaire de la longueur d'un pouce du milieu de la crosse, qui est la fleche de son arrondissement de dessous, et l'on mene les lignes HO, IO; on éleve une perpendiculaire sur le milieu de chacune de ces deux lignes, et leur rencontre détermine le centre de l'arrondissement HOI du dessous de la crosse.

On renforce le cintre de mire en prenant un pouce au-dessous du point E, et en menant par ce point la parallele *mn* à la ligne AF. On renforce aussi le cintre de la crosse, en portant trois pouces de chaque côté du point M, et en tirant la ligne *hh* : les angles que ces deux renforts forment à leur réunion avec le premier tracé, ne doivent pas être sensibles quand les flasques sont taillés.

On arrondit les trois angles *a*, G, N, de la jonction des côtés des flasques en prenant 18 lignes sur chaque côté, et 1 pouce seulement à l'angle que forme l'arrondissement de la crosse avec le côté IN.

Emplacement des entretoises.

Le dessus des entretoises de mire, de couche et de volée, est dans la même direction; les deux points qui la déterminent sont pris, l'un sur la perpendiculaire DP, à 8 pouces au-dessous du point D pour l'affût de 24, et l'autre sur la perpendiculaire CE en dessous du point C : ces perpendiculaires ont 6 lignes de moins dans l'affût de 16.

Le devant du dessus de l'entretoise de volée est à cinq pouces de la tête de l'affût; le derriere du dessous de l'entretoise de mire est contre la perpendiculaire CE; celle de couche est en avant de celle de mire; leur distance est égale au double de leur largeur; les quatre faces de ces entretoises sont perpendiculaires l'une à l'autre : leurs dimensions sont dans la table ci-devant.

Le dessus de l'entretoise de lunette est placé parallèlement à la ligne de sol, à 1 pouce 6 lignes de la même ligne; elle a la même épaisseur que les autres, non compris son renfort.

On laisse un renfort sous cette entretoise : pour avoir le sommet de l'angle qu'il forme, on marque le centre de la lunette sur le dessus de l'entretoise; il est dans la

milieu de la longueur et à un pouce plus près du devant que du derrière : on abaisse une perpendiculaire du centre sur le dessous de l'entretoise, à 15 lignes en arriere du point où aboutit la premiere.

On donne quinze lignes à cette perpendiculaire, et l'on tire des angles du dessous de l'entretoise deux lignes de ce point.

Comme il seroit difficile d'astreindre l'ouvrier à tailler exactement ce renfort, il faut lui donner une planchette qui ait la forme de la coupe du milieu de l'entretoise et qui lui serve à la tracer.

Le devant de la lunette est perpendiculaire au-dessus de l'entretoise; son ouverture est de cinq pouces en dessous, mesure prise sur le talut du renfort. On ne fait pas de tenons aux entretoises; elles se logent seulement dans un embrevement de neuf lignes de profondeur; il est essentiel que le bout de l'entretoise porte bien dans toute sa surface. On se sert, pour faire l'embrevement, d'un rabot nommé *guimbarde*, qui coupe horizontalement, ainsi qu'on l'a expliqué à la construction des affûts de campagne.

Les embrevemens de l'entretoise de lunette ont la même profondeur que ceux des trois autres, quoique son renfort lui donne en dessous une forme triangulaire; on réduit les bouts à l'épaisseur des autres, sur la longueur de 18 lignes, afin que le renfort finisse à 9 lignes du côté intérieur des flasques, quand ils sont assemblés.

De la Semelle.

La *semelle* s'encastre dans toute son épaisseur sur le dessus du côté intérieur des deux entretoises de mire et de couche : les bouts sont coupés à queue d'hironde : l'obliquité de leur coupe est de 6 lignes, et ils ont 2 pouces de longueur. Cet assemblage vaut mieux que si la semelle se logeoit à tenons dans les entretoises comme autrefois; parce qu'on pourra les remplacer quand il sera nécessaire, sans démonter l'affût.

On coupe les bouts des flasques d'équerre sur leur longueur, pour faciliter l'applicage du fer qui les couvre.

Quand l'affût est assemblé, on diminue extérieurement

SECTION VII.

Affûts de place (1).

Pieces en bois : 2 flasques (chaque flasque peut être composé de deux ou trois pieces, lesquelles sont liées ensemble par des goujons plats et au nombre de trois à chaque jonction), 1 entretoise de volée et 1 de mire, 1 roulette.

Ferrures : 4 boulons d'entretoises, 4 crochets de retraite, 4 rosettes, 10 chevilles, 10 rosettes, 2 étriers, les écrous, 2 cercles pour les roulettes, 2 cordons, 2 frettes, 1 aissieu.

Chassis de plate-forme.

Pieces en bois : 1 heurtoir, 1 entretoise, 1 contre-heurtoir, 2 semelles, 2 tringles, 2 traverses en croix, 1 auget pour les roulettes, 2 coins pour arrêter le recul des roues.

Ferrures du chassis : 18 boulons rivés, 4 boulons à pattes, 2 étriers, 2 boulons à oreilles, 2 mantonnets à pattes, 10 clavettes, 1 cheville ouvriere.

SECTION VIII.

Affûts de côtes.

Pieces en bois : 2 flasques, 1 entretoise de volée, 1 *idem* de mire, les goujons, 4 échantignolles, 1 gros et 1 petit rouleau.

Ferrures : 4 plaques de renfort, 10 chevilles brutes, 4 boulons d'assemblage, 16 rosettes, 4 bandes de renfort, 14 écrous, 4 cordons et 2 frettes, 1 bande pour le dessous de l'entretoise de mire, 1 boulon à tenon et 2 clous rivés.

---

(1) Turpin Crissé, militaire d'un mérite rare, a proposé un affût de place, qu'il ne doit à personne, et qui prouve ses grandes connoissances dans un art auquel il fait honneur. Au reste on paroît vouloir abandonner la forme des affûts de place et n'avoir plus qu'une sorte d'affûts, lesquels serviront à tout, parce qu'en adaptant aux affûts ordinaires de siege les échantignoles proposées par le général d'Orbai, ils deviendront affûts de place ; on trouvera par ce moyen une grande économie de bois ; les affûts et les chassis de place en consommoient considérablement.

Le Chassis.

Pieces en bois du grand chassis : 1 entretoise de devant, 3 entretoises d'assemblage, 2 semelles, 4 taquets, 2 échantignolles, 4 petites semelles.

Le petit chassis : 2 côtés, 3 entretoises, 1 levier de pointage.

Ferrures des chassis : 1 boulon d'assemblage pour le grand chassis, 2 rosettes, 4 boulons, 6 rosettes, 4 bandes de renfort, 8 boulons, 8 rosettes, les écrous, la cheville ouvriere et les 2 rondelles, 2 crampons de levier de pointage, 4 crapaudines de cuivre pour les roulettes, 2 roulettes de fer, le moyeu, 1 coin de mire, le coussinet.

SECTION IX.

Des autres voitures et machines en usage dans l'artillerie.

Caissons. Il y a sept sortes de caissons, qui ne different cependant entre eux que par les compartimens intérieurs, à l'exception du caisson de 4, qui est d'un pouce et demi moins haut que les autres.

Le caisson d'outils et de menus achats sert à porter les outils des ouvriers qu'il faut à la suite d'un équipage d'artillerie, ainsi que les artifices et autres effets que l'on est obligé de tenir à couvert, et qui peuvent être volés.

Pieces en bois du caisson de 4, de 12, de 8, et d'obus.

2 brancards de bois de chêne; les brancards ont de longueur 11 pieds 1 pouce 3 lignes; le caisson a de longueur extérieure 9 pieds 1 pouce 3 lignes, et 18 pouces de largeur; la hauteur des planches est de 12 pouces, les pignons du couvercle sont de 7 pouces de haut; 1 échantignolle de derriere de chêne, 2 bouts de caissons et 3 séparations principales (Le bois des bouts des principales séparations et des pignons doit être de chêne, et les planches qui composent la caisse sont de sapin). Les petites séparations, le convert, 1 lisoir, 1 entretoise, 1 support de l'aissieu porte-roue de bois de chêne, 1 aissieu porte-roue de bois d'orme, 1 fleche de frêne.

L'avant-train differe des autres en ce qu'il n'a qu'un sassoir qui se place sur les armons.

Ferrures des caissons.

5 doubles équerres; 8 équerres prolongeant les pattes des doubles équerres; 11 boulons d'assemblage pour le caisson, dont 2 à tourniquet et 2 mailles pour porter les pioches; 1 crochet portant les pelles; 1 crochet pour soutenir le bout de la chaîne à enrayer; 2 boulons d'assemblage pour les brancards; 8 petits boulons; 2 charnieres pour le couvert qui est garni de tôle; 2 moraillons à patte pour la fermeture du couvert; 4 boulons tenant les pattes des charnieres et des moraillons sur le couvert; 2 étriers de renfort pour contenir l'assemblage du couvert; 6 boulons à tête longue pour les échantignolles; 2 bandes d'essieu; 2 étriers portant le timon ou la fleche de rechange; 2 bandeaux pour contenir le bout du derriere des brancards; 2 boulons à tête ronde; 1 coîfe de lisoir; 2 boulons de coîfe de lisoir; 1 crochet à patte pour loger le bout de la chaîne d'embrellage; 2 étriers pour le lisoir; 4 boulons à étrier de lisoir; 1 patte pour la chaîne à enrayer, 1 plaque d'appui de roue d'avant-train: elle est placée du côté droit.

Ferrures de l'avant-train.

2 boulons qui traversent la sellette, etc. 1 brabant, 1 bride à patte pour tenir la chaîne d'embrellage; 2 heurtequins à patte; 2 boulons de sassoir; 2 à crochet pour le timon; deux chaînes de timons pour l'attelage; un clou rivé pour la tête ou timon; 1 coîfe d'armon, 1 piece d'armon; 2 boulons de volée, 4 lamettes pour la volée, 2 lancettes pour les palonniers; 2 anneaux lians; deux tirans de volée; une plaque de lunette pour la fleche, un bandeau pour la fleche, une rondelle *idem*, une esse pour la fleche, et une pour l'aissieu porte-roue; une cheville ouvriere, un équignon d'aissieu porte-roue, un anneau pour le bout dudit; un boulon à tête ronde pour tenir l'aissieu porte-roue sur le support; un support; 1 étrier d'aissieu porte-roues; les écrous, deux rondelles; deux flottes.

On ne fait usage que de deux especes de volées pour le timon; l'une pour le chariot à canon et tous les haquets, et l'autre pour tous les affûts, caissons et les chariots à munitions.

Division des caissons de 12, de 8, de cartouches à fusils et d'obusiers de 6 pouces.

Tous ces caissons ne different de celui de 4 que par les compartimens intérieurs, et parce qu'ils ont un pouce six lignes de plus.

Division du caisson de 12.

Les principales séparations, comme au caisson de 4; chacune des trois grandes cases de derriere est divisée en cinq parties, et parallèlement aux principales séparations.

Les planches de ces petites cases ne sont tenues que par des liteaux, attachés avec des petits clous à tête coupée, afin de pouvoir les ôter au besoin et diviser le caisson pour porter d'autres cartouches. Chacune de ces cases contiendra quatre cartouches de front.

On fait dans la quatrieme grande case trois séparations égales à celles des trois autres : elles sont prises contre la principale séparation.

La troisieme planche doit être embrevée de quatre lignes dans le fond du caisson, afin d'empêcher le pulverin de parvenir à la cheville ouvriere; elle est arrêtée en dessus contre le caisson pour ne pas quitter aux cahots.

On divise encore la partie qui reste sur le devant de cette case en deux parties inégales.

On encadre le trou de la cheville ouvriere avec deux planches, assemblées et qui sont embrevées, pour empêcher le pulverin qui s'échapperoit, de causer des accidens.

Nota. On a changé depuis la position de la cheville ouvriere, qui n'entre plus dans le corps du caisson, à cause des accidens qui en pouvoient résulter, ce qui a entraîné quelques modifications dans l'ordre des cases suivantes, etc.

Les deux petites cases formées de chaque côté du trou de la cheville ouvriere et celle de devant, serviront à loger les assortimens des pieces, comme lances à feu, étoupilles, dégorgeoirs, etc.

Division du caisson de 8.

Les trois grandes cases de derriere et la petite formée dans la quatrieme, sont partagées sur leur longueur en quatre petites

tites cases, dont les planches sont contenues par des liteaux formant coulisses, de la même façon qu'au caisson de 12. Chacune des petites cases doit contenir six cartouches.

Le haut de ces planches se réunit en s'arrondissant au-dessus des principales séparations contre lesquelles elles sont appuyées.

Caissons de cartouches à fusils.

Le caisson de 4 servira à loger des cartouches à fusils ainsi que celui de 12, mais il n'y aura que les deux étages d'en bas où l'on pourra les mettre debout; elles seront couchées dans le troisieme, parce que le caisson n'a pas assez de hauteur.

Le caisson de 12 en contiendra trois lits debout : on destine les caissons de 4 chargés de cartouches à suivre l'infanterie, et celui de 12 à rester avec les voitures du parc pour servir de magasin : celui de 4 contiendra environ 12,000 cartouches et l'autre 14,000.

Division du caisson de 12 pour cartouches à fusils.

On forme un chassis pour chaque étage ; il est soutenu contre les côtés intérieurs du caisson par un liteau de 6 lignes d'équarrissage, dont l'angle intérieur est abattu, et il est attaché avec de petits clous à tête coupée; le chassis est porté sur ces liteaux, et il est, outre cela, fixé avec de grands clous aussi à tête coupée, enfoncés obliquement dans les planches du caisson : il suffit qu'il y en ait deux dans chaque liteau.

Ces chassis soutiennent les volets qui séparent les lits des cartouches; les volets sont liés aux chassis et entre eux par des charnieres de cuir attachées avec des clous étamés. On se sert pour ouvrir chaque étage d'une boucle de ficelle passée dans l'épaisseur du premier volet; on met un tirant de cuir au couvercle pour le même usage.

La premiere séparation est composée de trois volets dont les charnieres sont attachées sur les bords du chassis; il y en a deux qui s'ouvrent à droite et à gauche.

La seconde séparation est composée de deux volets liés ensemble par deux charnieres ; ils s'ouvrent du même côté que le couvercle du caisson,

K

Le couvercle du troisieme étage est formé de deux volets, mais il n'a point de chassis ; il porte sur le dessus des bords du caisson et s'ouvre du même côté.

Le caisson de 4 se divise de même ; il n'y a que le troisieme étage qui étant moins haut que dans le caisson de 12, ne peut contenir que des paquets de cartouches couchées. Ces caissons reviennent à 650 liv.

Divisions du caisson d'obus de 6 pouces.

On se servira aussi du caisson de 12 pour mettre des obus de 6 pouces ; on partagera la premiere case de derriere et la seconde de devant en quatre petites cases, dont les planches seront paralleles aux principales séparations et qui seront tenues avec des liteaux comme aux caissons de 12 et 8. On mettra encore deux séparations dans la case de devant pour loger deux obus en longueur ; le reste de cette case sera divisé comme aux caissons de 12 et 8.

Les deux cases et demie dont on vient de parler serviront à loger trois bombes entre chaque séparation, et deux placées au-dessus de chaque milieu de deux petites cases, parce qu'elles se trouveront dans les intervalles des obus du dessous.

On contiendra les obus dans le caisson avec une traverse posée sur les deux obus du dessus de chacune des deux cases, les bouts de ces traverses seront logés dans deux petits chassis attachés entre les côtés du caisson.

Un de ces chassis sera ouvert par un côté, de façon que quand on voudra placer la traverse, on commencera par loger un de ces bouts dans le chassis entier, et l'on poussera ensuite l'autre dans celui dont le côté est ouvert ; elle y sera contenue par une cheville qui traversera les deux côtés du chassis ouvert. Tous les chassis ouverts seront placés contre le côté gauche du caisson, afin que l'on soit plutôt à portée d'ôter les chevilles quand on voudra prendre les obus.

La seconde case de derriere est destinée à loger les charges d'obusiers mises dans des sacs de laine ; elle sera divisée comme une case du caisson à cartouche de 4. Il y aura onze sacs dans chacune de ces cases : la cinquieme servira pour les assortimens des obus, comme lances à feu, étoupilles, quart-de-cercle.

Nota. Comme on perfectionne les constructions tous les jours, on apporte sans cesse des petits changemens sur diverses parties des attirails; mais les choses principales restant toujours les mêmes, nous nous en tiendrons à l'apperçu que nous donnons des attirails.

Dimensions des caissons Wurst, d'obusiers de 6 pouces, et de canons de 8 de bataille.

Avant-train : armons, longueur totale prise aux angles les plus saillans des bouts, 6 pieds 2 pouces; largeur à la tête 2 pouces 6 lignes, à celle du timon 4 pouces 6 lignes, derriere le sassoir, mesure prise dans la direction d'*idem*, 3 po., des chanfrins 1 po. 3 lig.; épaisseur de la tête jusqu'au derriere de la queue 3 po. 6 lig.; du bout, le talut de derriere étant formé, 5 po.

Petite sellette : longueur totale 3 pi. 6 po. 3 lig., hauteur au milieu sur la longueur de 8 pouces, 4 po. 3 lig., au bout contre l'épaulement de l'étrier 3 po. 6 lig.; épaisseur totale 4 po. 6 lig. Corps d'aissieux en bois, longueur 3 pi. 4 po. 3 lig., hauteur 5 po. 3 lig., épaisseur 4 po. 6 lig. Sassoire, longueur totale 4 pi. 9 po., largeur totale 3 po., épaisseur, devant 2 po., derriere, 2 po. 3 lig., au milieu 2 po. 9 lig.

Le timon, la volée de derriere et deux palonniers comme aux caissons à munitions.

Le Train.

2—Fourchettes; longueur totale, mesure prise aux angles les plus saillans des bouts, 2 pi. 7 po. 6 lig.

1—Lisoir, longueur 3 pi. 6 po. 6 lig., épaisseur 4 po. 6 lig., hauteur 5 po.

1—Fleche; longueur totale du dessous, mesure prise en ligne droite, 13 pi., largeur à la tête, le bout arrondi, 6 po., hauteur à la tête 2 po. 6 lig.

2—Empanons; longueur totale prise aux angles les plus saillans des bouts 4 pi. 1 po. 9 lig., largeur à la tête 3 po., épaisseur 3 po. 9 lig.

4—Moutons; longueur totale de ceux de devant 2 pi.

9 lig., de ceux de derriere 1 pi. 9 po. 9 lig., largeur des moutons et des tenons, 3 po. 6 lig.

2—Traverses; longueur 3 pi. 3 po. 6 lig.

1—Sellette de derriere; longueur totale 3 pi. 6 po. 3 lig., hauteur 6 po., épaisseur 4 po. 6 lig.

1—Corps d'aissieux de derriere; longueur 3 pi. 1 po. 6 lig., hauteur 5 po. 3 lig., épaisseur 4 po. 6 lig.

Coffre du Wurst.

2—Brancards; longueur totale pour obusier 8 pi. 9 po., pour 8, 8 pi. 7 po. 6 lig., écartement extérieur des brancards étant assemblés, 1 pi. 2 po. 9 lig.

6—Epars de fonds; longueur pour obusier 11 po. 9 lig., pour 8, 10 po. 6 lig.; les autres dimensions comme aux caissons à munitions.

Le corps; longueur extérieure pour obusier 8 pi. 4 po., pour 8, 8 pi. 2 po. 6 lig.; hauteur intérieure pour obusier 10 po., hauteur des planches de côté 11 po., largeur de celle du fond d'obusier 8 po. 9 lig., pour 8, 7 po. 9 lig., épaisseur d'*idem* de celles des côtés 1 po., de celle du fond, 10 lig.

Les bouts et les trois principales séparations; hauteur des bouts 10 po. 10 lig., des principales séparations 10 po., longueur des bouts et des principales séparations d'obusier, 1 pi. 1 po. 3 lig., pour 8, 1 pi.; le reste comme aux caissons à munitions.

Le couvert.

5—Pignons.

2—Poignées.

2—Marche-pieds; longueur 8 pi; largeur (les angles extérieurs des bouts arrondis par un rayon de 3 po.), 6 po., épaisseur 1 po.

Dimensions intérieures du Wurst.

Les quatre grandes cases que forment les bouts et les principales séparations, sont divisées chacune en petites cases.

A l'obusier, elles sont dans le sens de la longueur et partagées en deux également.

A 8, elles sont encastrées, celles des bouts divisées en 5 et celles du milieu en 6.

On aura donc 8 petites cases pour l'obusier, et 22 pour 8.

Les petites cases pour obusiers sont encore divisées pour contenir séparément chaque obus.

Les cases du bout chacune en 6, la seconde de devant en 10, et la suivante en 8.

Ferrures de l'avant-train.

1 coife de sellette; 2 scies; 2 heurtequins à pattes; 2 étriers à bouts taraudés; 1 coife pour le dessus du corps d'aissieu; 2 boulons de sassoire; 2 tirans de volée; 2 boulons de volée.

Le reste comme aux caissons à munitions.

Ferrures du train.

Une boucle de renfort pour le dessous du lisoir; une coife pour le dessous du lisoir; 2 frettes pour le bout du lisoir; 1 plaque pour la tête de la fleche; 2 frettes de fleche et queue de fourchette; 4 bandeaux pour contenir les traverses aux moutons; 4 arcs-boutans de moutons; 1 cheville ouvriere; 2 scies; 2 heurtequins à pattes; 2 fleches d'empanons; 2 rondelles pour la fleche; 1 bandelette servant d'appui à la clef de civiere; 2 esses pour le bout de la fleche; 1 plaque à boucles quarrées de guindage; 4 crampons de sous-pentes.

Ferrures du corps.

14 boulons à têtes longues: 3 supports de marche-pieds; 4 fourches à pattes ou main de sous-pentes; 4 boulons à douille pour les fourches à pattes de sous-pentes; 8 équerres prolongeantes; 3 doubles équerres; 2 boulons à tête longue, le dessus arrondi; 4 boulons à tête longue et inclinée, le dessus arrondi; 1 boulon à tête longue inclinée; 2 boulons à tourniquet; 2 boulons d'assemblage de brancards; 3 boulons traversant les doubles équerres; 2 charnieres; 2 charnieres à moraillons; 4 boulons d'assemblage dont deux de charnieres simples et deux de charnieres à moraillons; 4 écrous d'*idem*; 6 boulons de patte de charniere; 2 boulons traversant les poignées et le couvert; 2 bandelettes pour l'appui des

roues; 6 clous rivés de bandelettes; 4 charnieres de marche-pieds; 2 esses de marche-pieds; 4 boucles de sous-pentes; 4 dents de loup pour les boucles de sous-pente.

Sellerie.

4 sous-pentes; 4 courroies de guindage; 4 petites courroies pour le bout des sous-pentes.

Le dessus du couvert est rembourré et recouvert avec du cuir de vache, arrêté aux poignées, aux bords et aux bouts par des clous à tête ronde étamés, placés à 8 lignes à-peu-près les uns des autres.

Caissons d'outils et de menus achats.

Pieces en bois.

Deux brancards de chêne de 9 pieds 3 pouces de long; ils ont 2 pi. 6 po. d'écartement extérieur, et 3 po. 6 lig. chacun d'épaisseur; une entretoise; un lisoir; trois épars de fond; un support d'aissieu porte-roues; une hausse; six épars montans; deux échantignolles; le fond du caisson de bois de sapin de 7 pi. 10 po. de long; deux bouts de caissons; deux côtés de caissons de 17 pouc. de haut; couvert du caisson.

Ferrures des caissons.

2 doubles équerres; 8 autres équerres; 2 boulons d'assemblage; 1 boulon de support d'aissieu porte-roues; petits boulons à tête ronde; 2 boulons en tourniquet; 2 petits boulons portant les mailles pour les manches d'outils; 1 petit boulon tenant la patte de la chaîne à enrayer; 2 étriers portant le timon de rechargo; 4 petites équerres; 8 bandeaux; 1 écharpe; 2 étriers de renfort pour contenir l'assemblage du couvert; 4 rosettes à pattes; 2 charnieres et leurs boulons pour le couvert; 2 moraillons à pattes; 2 bandes d'aissieu; 1 rondelle à oreille pour soutenir la tête de la cheville ouvriere; 1 étrier d'aissieu porte-roues et ses deux boulons; 1 boulon à tête ronde; 1 cheville ouvriere; 6 rondelles d'aissieu; les écrous; 4 pitons; 1 patte de chaîne à enrayer; 1 chaîne d'enrayure.

L'avant-train est le même que celui du chariot à munitions.

Chariot à munitions.

Pieces en bois.

Le chariot à munitions est une voiture à quatre roues, où l'on met les outils à pionniers, les pieces de recharge des voitures, etc. On peut aussi l'employer aux mêmes usages que les grandes charrettes, excepté pour le transport des munitions aux batteries de siege.

Les pieces en bois qui composent ce chariot sont : deux brancards qui ont 10 pi. 4 po. de long. 4 po. d'épaisseur et 3 pi. d'écartement; une entretoise; un lisoir; quatre épars de fond de chêne; une hausse; quatorze épars montans; quarante-huit roulons pour les côtés du chariot; deux ridelles; un hayon pour la fermeture du devant composé d'une trésaille; une traverse; 3 épars montans et quatre roulons; un hayon pour la fermeture du derriere fait à tourillons, composé d'une trésaille, d'une traverse à tourillon; trois épars montans et quatre boulons; quatre burettes.

Ferrures du chariot à munitions.

Une écharpe pour le dessous du devant du chariot; quatre ranchets; deux douilles avec rosettes; quatre chevillettes; quatre rivets; deux bandes d'aissieu; quatre boulons à tête longue; une patte pour la chaîne à enrayer; une chaîne d'enrayage; une plaque pour l'appui des roues du côté droit; une coiffe de lisoir.

Des Charrettes.

On ne fait guere usage de la charrette en campagne, à cause de l'inconvénient qu'elle a d'écraser le limonier dans les descentes, et de faire la bascule dans les montées. Dans l'un et l'autre cas, la charge tend naturellement à faire ces deux effets par les différentes inclinations des plans. Le chariot qui, par le moyen de ces deux roues de plus, divise la charge et le calcul de la pression, lui est préférable puisqu'il peut surmonter plus facilement les obstacles avec les mêmes forces. Dans un siege, les charrettes sont préférables par la facilité que l'on a de décharger les munitions à la tranchée en leur faisant faire la bascule, au lieu qu'avec les chassis il faut jeter

Les pieces en bois qui le composent sont : deux limons, quatre épars de fond, une hausse, trois burettes, un chassis dont la longueur des côtés est de 5 pi. 11 po., la longueur des traverses de 3 pi. 1 po. et 4 po. de haut : le chassis se pose sur les limons ; le côté extérieur de la traverse de derriere est à un pouce de celui du premier épars ; le milieu de sa largeur est sur celui de l'écartement des limons.

Les ferrures du camion sont : deux clous rivés pour le gros bout des limons, deux bandes d'aissieu, quatre boulons à tête ronde, deux heurtequins formés en rondelles ouvertes, deux ragots, deux crochets d'attelage, deux rondelles des bouts d'aissieux.

Les ferrures du chassis sont : deux plaques de recouvrement pour les bouts de derriere, trois clous, quatre boulons, deux autres boulons, deux molles bandes, une autre molle bande, quatre anneaux d'embrellage, une chevillette.

Du Chariot à canon.

Le chariot à canon est une voiture où les fardeaux se placent sur deux brancards très près l'un de l'autre, parce que les canons et les mortiers dont on les charge n'y portent que par leurs tourillons. On peut éloigner ou rapprocher le train de derriere de ce chariot de celui du devant, selon la longueur du fardeau que l'on doit y mettre.

Pieces en bois.

Deux armons de 6 pi. de longueur totale ; une sellette de devant ; elle se porte sur l'aissieu de devant, et elle contient les armons dessus l'aissieu ; une sassoire ; elle est placée sur le petit bout des armons ; un aissieu de devant ; un aissieu de derrière ; deux ampanons ; leur usage est de contenir le bout de la fleche, qui se loge en partie dans leur dessous sans cependant être fixés avec elle, afin que le train de derrière ait toujours la liberté de se mouvoir, indépendamment du train de devant ; une sellette de derriere ; elle se place sur l'aissieu de derriere avec lequel elle contient ses ampanons. On perce le milieu de l'assemblage de l'aissieu d'un trou rond pour le passage de la fleche ; un lisoir ; son principal usage est de contenir l'écartement des bouts du devant des brancards ; il

se pose sur la sellette ; l'un et l'autre sont traversés par la cheville ouvriere : le lisoir a de longueur totale 43 po. 6 lig.

Deux brancards de 11 pieds : les bouts du devant des brancards sont assemblés par une entretoise, et l'écartement de derriere n'est contenu extérieurement que par la tête de deux branches de fer; une entretoise de 19 po. de long., placée sur le devant des brancards ; un support; il s'attache sous le dessous des brancards ; son milieu est placé vis-à-vis celui de l'équarrissage conservé sur leur dessus, parce que c'est le point où doivent porter les tourillons d'une piece de 24.

Nota. La culasse porte toujours sur le lisoir du devant ; le support sert en même tems à empêcher l'écartement des brancards auxquels il est tenu par deux étriers : son usage principal est d'empêcher que les brancards ne cassent quand ils sont chargés de fardeaux trop pesans, en leur fournissant un point d'appui sur la fleche ; mais quand le chariot n'est pas surchargé, le support ne doit pas y toucher.

Une fleche ; l'écartement intérieur du train de derriere et celui de devant pour la piece de 24 est de 8 pi; quatre taquets; leur usage est de contenir les tourillons des canons que l'on porte sur les chariots : on les attache avec de grands clous de chaque côté du milieu de l'équarrissage conservé sur les brancards; on peut écarter ou rapprocher ces taquets si l'on a de gros mortiers ou de plus petites pieces que celles de 24 à porter; un timon; une volée; deux palonniers.

Ferrures du chariot à canon.

Quatre équignons; 4 brabans; quatre anneaux à happe pour les bouts d'aissieu; quatre heurtequins à pattes; deux étriers d'aissieu et de sellette de derriere; neuf ranchets qui servent à contenir les brancards extérieurement; deux scies; elles traversent la sellette, les armons, et entrent dans l'aissieu : leur tête est en dessus de la sellette; elles ont 11 pi. de longueur : deux étriers de sellette d'avant-train; une coiffe pour la sellette d'avant-train et ses deux boulons; deux boulons de sassoire pour la contenir sur le bout des armons; un braban à fourche pour le dessus de l'aissieu de devant; une piece d'armons; une coiffe d'armons.

Le timon a les mêmes pieces que les autres timons des caissons, etc. une coiffe de lisoir; deux boulons de lisoir et

de brancard qui le traversent l'un et l'autre; deux anneaux pour les bouts des brancards; un bandeau pour la tête de la fleche; une plaque de lunette pour le dessus de la fleche pour conserver le bois; un lien de flasque; il embrasse les bouts du bandeau et celui de la plaque de lunette : un anneau pour les bouts de la fleche pour conserver le bois; un lien d'ampanon; deux étriers de support : ils embrassent les bouts du support; deux rondelles d'aissieu de sellette de derriere; elles conservent le bois de l'aissieu et de la sellette de derriere autour du trou de la fleche; on en attache une sur le devant et l'autre sur le derriere; deux esses pour la fleche; une plaque pour soutenir la tête de la cheville ouvriere; elle se pose sur le milieu des dessus du support. Une cheville ouvriere; les écrous; quatre rondelles pour le bout des aissieux; quatre esses; un arrêtoir pour le cordage à enrayer.

Du Triqueballe.

Le triqueballe n'est à proprement parler qu'un avant-train à timon dont les roues ont 7 pi. de hauteur, et le timon ou la fleche 14 à 15 pi.; il forme un levier du premier genre, d'autant plus avantageux que le bras de la puissance est fort long et celui du poids très court; car son point d'appui que forment les points réunis des roues tangentes à terre, peut être considéré comme au bas d'un pointal placé sous le milieu ou sous le centre de la gravité de l'aissieu. Le point suspendu derriere la sellette se trouve très proche, et la puissance à l'extrémité de la fleche très éloignée; la hauteur de ses roues donne une facilité très grande à traîner le fardeau, pourvu que l'on donne à la fleche une longueur qui fasse avec le pointal supposé ou le rayon des roues, un angle le plus approchant du droit.

Il y a des triqueballes dont les roues sont moins hautes; mais dans l'artillerie on ne se sert que de celui dont on vient de parler : son usage ordinaire dans les places est pour transporter les gros canons et autres pesans fardeaux.

Pieces en bois du triqueballe.

La flèche 14 pi. 6 pou.; les ampanons de 4 pi. [illegible] pou. de longueur totale : un de leurs bouts est tenu entre l'aissieu et

la sellette de même façon que le bout de la fleche, l'autre est assemblé avec la fleche et l'appui à côté; un aissieu de 3 pieds 1 pouce de longueur; les fusées ont 18 pouces; une sellette.

Ferrures.

Un clou rivé; une bande de renfort; une contre-lunette; trois anneaux d'embrellage; cinq boulons rivés; deux équignons; deux brabans; deux anneaux à happe; deux heurtequins; deux boulons de sellette et d'aissieu; deux étriers d'*idem*; deux boulons d'assemblage pour les ampanons; deux frettes d'ampanons.

Des Forges de campagne.

Il y avoit deux sortes de *forge de campagne* : l'une pour la plaine, l'autre pour les montagnes; mais dorénavant elles seront toutes d'une seule espece et à quatre roues.

Pieces de bois.

Deux limons de la longueur totale de 193 pouces; l'écartement au gros bout est de 36 pouces, et au petit de 35 pou. 6 lig.; trois entretoises; un lien d'entretoise; un épars; deux roues; un aissieu de fer; deux servantes de chêne; une branloire; une poignée; un coffre d'outils de sapin; il est fixé sur les entretoises de derriere et sur les limons dont il affleure les bords et les bouts : il a 3 pi. de longueur, 13 pouc. de hauteur et 2 pouc. de largeur; le pignon a 6 pouc. et demi de hauteur.

Ferrures.

Le contre-cœur; c'est une plaque de tôle élevée verticalement sur les limons. Sa partie supérieure est cintrée à demi-cercle de 18 pouces de rayon, et son dessous par un arc de 3 pouc. 6 lig.; la fleche est de 29 pouc. de corps, mesure prise entre les limons. Le contre-cœur a 2 lig. d'épaisseur, 27 pouc. et demi de hauteur totale, non compris 6 lig. de rebord, et 3 pi. de largeur. Il est percé de 26 trous de boulons ou clous rivés, et d'un trou rond pour la tuyere dont le centre est dans la ligne verticale qui le partage en deux également; le renfort du contre-cœur et des boulons; deux pattes à tiges qui servent à contenir le contre-cœur sur ses

limons; une bande de support pour l'âtre; l'âtre qui est composé de trois plaques de tôle; cinq boulons pour la bande qui soutient l'âtre; six bandes en équerre, qui servent à assembler le fond avec le contre-cœur et avec la seconde plaque; douze boulons pour les brides en équerre; un garde-frasier qui est porté sur le dessus des limons devant le contre-cœur; quatre bandelettes servant d'arrêtoir aux plaques de l'âtre; six brides pour fixer le garde-frasier; une plaque de tuyere de fer; elle s'attache contre le milieu du devant du contre-cœur, et elle est appuyée sur la bande de l'âtre; 24 clous rivés de garde-fraises; cinq boulons de plaque de tuyere; une tuyere de fer coulé; cette piece est logée dans le trou de la plaque de tuyere; un porte-tuyere composé d'une sous-bande et d'une sus-bande cintrée, qui embrassent la tuyere à l'endroit du collet; deux petits boulons de porte-tuyere; deux arcs-boutans du contre-cœur; deux boulons d'*idem*; deux montans pour la branloire; deux boulons pour les montans aux limons; une traverse de montans; deux arcs-boutans se montant à pattes; deux supports de tourillons de soufflets; deux équerres à pattes; deux brides pour les supports; quatre boulons d'*idem*; deux rosettes; un piton pour le crochet, qui sert à bander le soufflet; deux crochets pour la branloire; trois lamettes; un tiran de branloire; une tringle de derriere pour les manœuvres de soufflet; deux ragots; deux bandes d'aissieu; quatre boulons d'aissieu: deux crochets d'attelage; deux rondelles; deux douilles de servante; quatre bandes pour le caisson à charbon; deux plaques quarrées; un coffre d'outils ferré; le *soufflet* composé de trois planches; deux renforts de bois pour les extrémités du dessus et dessous du soufflet; une traverse pour renforcer les dessus du soufflet; six boulons d'écharpe; une bande à tourillons pour porter le soufflet et les boulons; quatre charnieres pour le dessus et dessous du soufflet; 6 clous rivés pour *idem*; une base; un boulon; une plaque de tôle pour le devant du mufle; une frette de mufle brute; deux boulons à contenir la traverse du dessus du soufflet; un crochet à bander le soufflet; bride à pattes pour contenir le mufle; quatre cuirs pour le soufflet.

L'avant-train est comme ceux de siege et de chariots à munitions.

Le Ponton.

La longueur totale d'un ponton, mesure prise sur le dessus des plats bords, dont un pouce à chaque bourlet pour les montures qui débordent le bois contre lequel est attaché le cuivre, est de 18 pieds.

La largeur en dessus, six lignes de chaque côté défalquées, est de 4 pi. 11 pou.

La largeur du fond du ponton est de 13 pi. 4 pouc., et la hauteur est de 2 pi. 4 pouc.

Les pieces en bois du ponton sont, les plats bords, les avant-bords : quand les plats bords er les avant-bords sont assemblés, on pose le dessus du chassis qu'ils forment, sur une planche bien de niveau; c'est sur ce chantier que l'on bâtit la carcasse du ponton; douze semelles pour le fond du ponton; leur coupe est composée d'une semelle et de deux montans : les montans s'assemblent à tenons sur les bouts de la semelle; vingt-quatre montans de semelles; sept tringles pour le corps des pontons; quatre montans d'avant-bec; six tringles d'avant-bec et trois semelles extérieures.

Ferrures du ponton.

44 équerres courbes; la ceinture qui sert à maintenir le cuivre du ponton; 4 équerres pour le dessus du ponton; 4 grandes équerres pour les angles des bouts de ponton avec leurs boutons à tête ronde et leurs anneaux.

Les poutrelles : elles ont 16 pi. de longueur, 4 pouc. de hauteur et 4 pouc. 6 lig. de largeur : on en met 7 sur chaque haquet; elles sont de sapin, et pesent chacune 52 liv.

Les madriers ont 13 pi. de long. sur un pi. de large, et 2 pouc. d'épais; chaque haquet doit en porter 12; chaque madrier pese environ 72 liv.

Nota. Chaque poutrelle a un boulon à charniere à chaque extrémité; les feuilles de cuivre dont on garnit le ponton doivent être assez grandes pour que deux puissent couvrir la longueur du corps, non compris les avant-becs, afin qu'il y ait dans le ponton le moins de soudure possible. Ces feuilles doivent être en cuivre jaune plutôt qu'en cuivre rouge, le premier ayant plus de roideur. Les bonnes dimensions pour

les feuilles seront de 7 pieds de longueur; celles du fond auront 4 pieds 2 pouces de largeur, et celles des côtés, 2 pieds 9 pouces.

Les clous rivés pour réunir les feuilles sont au nombre de 249; ils sont de cuivre, composés de deux tiers de cuivre rouge, d'un tiers de jaune : la soudure des coutures est composée de deux tiers d'étain d'Angleterre et d'un tiers de plomb.

Haquets à pontons.

Pieces en bois.

Les brancards, dont la longueur totale est de 17 pi. 5 po.; une entretoise qui a de longueur totale 3 pi. 1 pouc.; elle sert pour l'assemblage des bouts de devant des brancards; un lisoir de 4 pieds de longueur totale; deux grands tasseaux pour le devant des brancards; une petite et une grande traverse; deux petits tasseaux pour le derriere du haquet; six supports de ponton et de madriers de 5 pi. de long. totale; trois épars portant les poutrelles; un hayon pour contenir les poutrelles; un aissieu de derriere.

Ferrures.

Quatre ranchets qui servent à contenir les pontons en route sur les supports; huit boulons de ranchets, dont 4 plus longs; quatre molles bandes pour les tasseaux; six boulons de tasseaux de derriere avec les rosettes et écrous; une écharpe qui garnit le dessous du devant du haquet; sept boulons pour l'écharpe; deux plaques d'appui des roues; deux étriers devant et deux derriere, servant à contenir les madriers du bout sur les haquets; quatre boulons pour les susdits étriers; un bandeau d'entretoise; deux douilles pour le hayon; deux verroux pour la fermeture du hayon; deux arrêtoirs en doubles crochets pour contenir les verroux; une patte pour la chaîne à enrayer; une chaîne à enrayer; un crochet pour ladite, destiné à la soutenir en route; une coîfe pour le dessus du lisoir, et une pour le dessous; deux boulons pour lesdites; deux clous rivés pour les bouts du lisoir; un arc-boutant de lisoir; deux boulons pour l'arc-boutant; deux équignons pour l'aissieu de derriere; deux anneaux à happes pour

les bouts dudit; deux heurtequins à pattes; deux étriers d'aissieu de derriere; quatre boulons pour ledit; une coiffe pour le dessous de sa grande sellette; deux boulons de grande sellette; un braban à fourche pour le dessous de la grande sellette; une bande de frottement pour la petite sellette de l'avant-train et ses deux boulons : les autres ferrures de l'avant-train sont comme celles des autres avant trains.

Haquets à bateaux et nacelles.

Les haquets pour le transport des bateaux et des nacelles sont composés comme ceux des pontons; ils varient seulement dans les dimensions et dans quelques parties.

L'écartement intérieur du train de derriere et de celui du devant, est de 16 pi. pour le haquet à bateaux, et de 12 pi. pour celui à nacelles.

Le Bateau.

Le fond du bateau est composé de trois planches; celle du milieu doit être la plus large possible.

La longueur totale du fond du bateau est de 35 pi. 5 pouc.; l'avant-bec du derriere a 8 pi. 7 pouc., et celui du devant 8 pi. 10 pouc. de développement; la largeur au milieu du fond est de 4 pi. 4 pouc.

Les autres pieces en bois sont : 16 semelles, les bordages, 30 courbes placées dans l'intervalle des semelles, 4 poupées, 2 nez, 20 montans de semelles, 2 pieces de ceinture et leur prolongation, 2 plats bords, 2 semelles de dessous, 8 pieds formant les traverses des mortaises.

Ferrures du bateau.

Deux bandeaux; quatre anneaux d'embrellage; quatre bandes pour l'assemblage des poupées; deux chaînes pour contenir l'écartement du bateau; les clous.

Nota. Le bateau ne se construit pas dans les arsenaux de l'artillerie.

Les poutrelles des bateaux sont de sapin : elles ont 18 pi. de long. et 5 pouc. d'équarrissage.

La longueur d'une travée, ou l'intervalle du milieu d'un bâteau au milieu de l'autre, est de 20 pieds : il y aura 7 poutrelles par travée.

Les

Les madriers de sapin ont de long. 17 pi. sur 1 pi. de larg. et 2 pouc. d'épaisseur.

La Nacelle.

La nacelle a 26 pi. de long. totale : on lui donne un mât de 12 pi.

Agrès pour les ponts de bateaux et de pontons.

L'Ancre.

Les parties d'un ancre sont, la verge, la croisée, le bras, l'encolure, les pattes, les aisselles, la culasse, les tourillons, l'organceau, le jas, les anneaux.

Un grapin.

Cordages pour les bateaux.

La cinquenelle : on a réduit aujourd'hui sa longueur à 50 toises, y compris les boucles formées à chacun de ses bouts qui ont de long. intérieure 18 pouc.; le diametre de la cinquenelle est de 2 pouc.; elle est formée de 216 fils et cordée à 4 brins : une cinquenelle suffira pour un pont de 12 bateaux; il en faudra deux pour un pont de 27, etc.

Les cordages d'ancre ont 60 tois. de long. et 1 pouc. de diametre : ils sont à 3 brins et à 60 fils.

Les amarres pour les bateaux ont 5 tois. de long., y compris 2 pi. pour la boucle, et 12 lig. de diametre : on les fait à 4 brins et à 56 fils.

Le combleau qui sert à atteler les chevaux aux bateaux a 13 pi. de long, 14 lig. de diametre; on le forme de 4 brins et de 80 fils.

Les mailles doivent être du meilleur chanvre : leur long. est de 80 tois., de 8 lig. de diametre pour les grosses, et 6 lig. pour les petites; elles sont à 3 brins, la grosse à 44 fils et la petite à 20.

Cordages pour les pontons.

Il faut pour les pontons des cordages moins forts et moins longs que pour les bateaux.

Les cinquenelles ont, ainsi que les cordages, 11 lig. de diametre : les cordages d'ancre ont 40 tois. de long., sont à 3 brins et à 57 fils; la moitié d'un de ces cordages servira pour un pont de 13 à 14 pontons, et le total, pour un pont de 31.

Les amarres pour les pontons ont 13 pi. de long. et 6 lig: de diametre, faites à 4 brins et à 20 fils; elles servent à contenir les pontons ensemble étant pontés. Le bout qui reste, quand elles sont fixées à l'anneau, sert à attacher le ponton à la cinquenelle.

Un mât de 20 pieds; une grande rame; une petite rame; un croc à pointe droite; un autre à pointe recourbée; une pompe.

Les mailles; les grandes servent pour couvrir les nœuds qui se trouvent dans les planches du bateau, les autres servent pour les coutûres.

Une grande escope et une petite; elles servent à égoutter les eaux.

Le Cabestan horizontal.

Le cabestan est composé de deux flasques de 5 pieds de longueur; deux épars; le treuil; le corps ayant 4 pieds de longueur.

Les ferrures du cabestan consistent en quatre liens qui embrassent le milieu des flasques, quatre frettes de flasques, deux frettes de treuil; quatre crochets.

Le Vindax ou *Cabestan vertical.*

Le vindax est composé d'un chassis inférieur, dont la longueur des côtés est de six pieds; 2 montans de courbes; les courbes et la cravatte du treuil; la longueur du corps est de deux pieds; le quarré du treuil est garni de deux frettes à son extrémité; 2 leviers de 12 pi. de longueur: il y a des crampons pour la construction des ponts.

Remarque sur le cabestan. Il est un principe certain, c'est que ce qu'une puissance gagne en force, elle le perd en vitesse, et réciproquement. De ce que l'on voit ou suppose une puissance élever un poids à l'aide d'une machine, il ne suit pas qu'une petite force égale ou surpasse une plus grande. On doit faire attention que, par les combinaisons de la machine, une puissance de vingt-cinq livres fait vingt pieds de chemin quand le poids de cinq cents livres en fera un; la vitesse est comme une force réelle quoiqu'invisible.

Le cabestan sert particulièrement à tendre les cinquenelles des ponts au moyen de leviers et de cordages qui s'en-

roulent sur le treuil : on tire sur un plan incliné, dont la hauteur, par exemple, seroit à la longueur comme quatre est à six, avec cinquante livres de forces, trois mille livres environ.

Un cabestan, dont l'arbre ou le treuil est vertical, est le plus fort, parce qu'on peut alonger sa force motrice en alongeant plus aisément le bras des leviers. Le diametre d'un treuil, en général, doit être proportionné à celui du cordage; un cordage quelconque embrasse avec bien plus de résistance un petit qu'un gros treuil, et cette résistance croît à mesure que le treuil diminue. La partie concave d'un cordage dans le ploiement se comprime, et la convexe s'alonge : mais l'accourcissement est plus long que l'alongement, ce qui tiraille inégalement, et contourne si diversement ses fibres qu'elles se rompent. Un cordage disproportionné altere donc la manœuvre, et s'altere de lui-même.

La *chevre :* elle est composée de deux jambes assemblées par trois épars; d'un treuil placé entre le premier et le second épars; de deux poulies à la tête, séparées par une languette et traversées par un boulon; d'un pied de chevre, qui, comme les deux jambes, a une pointe de fer à sa partie inférieure, de deux frettes pour le treuil, et de quatre autres frettes, tant pour l'assemblage de la tête que pour les jambes et le pied de la chevre.

La chevre est d'un grand secours dans l'artillerie pour monter les grosses pieces sur leurs affûts et sur les chariots à porte-corps, etc. Cependant nous verrons, à l'article des *Manœuvres de forces*, qu'il est beaucoup de circonstances où l'on peut s'en passer. Par le moyen de la chevre, avec cent vingt livres de force, qui n'est pas celle d'un homme suspendu au bout d'un levier, et avec un treuil de douze pouces de diametre et un lavier de cinq pieds de longueur, on leve, malgré le frottement, un poids d'environ trois mille livres.

Le *Cric* est l'invention méchanique la plus simple, quoique la plus forte pour élever des fardeaux. Il est composé d'une manivelle qui fait tourner un pignon, ce pignon une roue dentée, et cette roue un autre pignon qui s'engrenne dans les dents d'une barre de fer enchâssée dans un fût, ou une piece de bois appelée *crémaillere*, qui, se haussant et se bais-

L 2

sant, hausse et baisse un poids dont le rapport avec la puissance est comme le produit des rayons des roues est au produit des roues des pignons, la manivelle regardée comme une roue. Le rayon de la manivelle étant de quinze pouces, et celui de la roue de douze pouces, le calcul fait, la puissance appliquée à la manivelle sera an fardeau à élever comme un est à quatre-vingt-dix : d'où, extrayant environ le tiers pour le frottement, elle sera comme un est à soixante, ou comme cinquante livres, qui est à-peu-près la force d'un homme qui tourne une manivelle, est à trois mille livres environ. Ainsi un homme peut élever un fardeau avec un cric des dimensions qu'on vient de détailler, d'une pesanteur environ de trois mille livres; et si on augmente les roues, il peut lever un poids prodigieux.

Chevrettes, simple et double : elles servent communément à soulever les voitures pour en changer les roues. Elles sont composées d'un ou deux madriers verticaux assemblés sur une base; elles sont armées d'un levier de douze à quinze pieds de longueur ferré par son gros bout en forme de croc jusqu'à une certaine distance du côté de son point d'appui. Dans la chevrette double, le point d'appui se fait sur un boulon traversant les deux madriers, dont on peut, par le moyen des trous ménagés dans lesdits madriers, changer et varier la hauteur au besoin. Dans la chevette simple, il est contenu dans le madrier par un boulon qui le traverse. Ces chevrettes, avec leurs leviers d'abattage, sont remplacées tous les jours dans nos manœuvres par un bout de madrier vertical, qu'on appelle *pointal*, et qui sert de point d'appui aux leviers ordinaires lorsqu'on veut ôter une roue, etc.

Le *mouton à bras* a un pied de diametre et 2 pi. de haut; il est composé de 4 bras et 6 poignées : il a pour ferrures trois tirans dont l'usage est de contenir les frettes qui sont placées aux extrémités du mouton; deux frettes et 8 brides qui contiennent la partie des bras appliquée contre le mouton.

Le mouton à bras sert pour la construction des ponts.

Le *Traîneau* est aussi une espece de voiture ponr transporter certains fardeaux ou munitions d'un lieu à un autre; il est construit de pieces de bois assemblées par le moyen d'entretoises, ou traverses, et de boulons de fer. On en fait usage à la tranchée, ainsi que pour conduire des canons, etc; par des chemins couverts ou étroits.

Le *Diable* est formé de l'assemblage de trois madriers montés sur quatre roulettes, et d'un crochet de fer. On se sert du diable pour conduire des mortiers, des crapauds, quelquefois aussi des pieces de canons et autres fardeaux quelconques, lorsque les distances ne sont pas longues et que le terrain le permet.

Les *roues* sont composées du moyeu, dont on distingue trois parties, savoir le gros et le petit bout, qui sont entourés de deux cercles de fer appelés *frettes ;* et le bouge, sur les deux bords duquel sont appliqués deux autres cercles de fer, qu'on nomme *cordons ;* des jantes, des rais et de leurs pattes : sur les jantes sont placées les bandes de roues, retenues par les clous de roues, et lesdites jantes sont traversées par des boulons à écrou (1).

Remarque sur les roues. Une *roue* exige beaucoup d'art dans sa construction : la saillie que l'on donne en dehors s'appelle *écuanteur ;* elle se regle sur la hauteur de la roue Cette saillie sert à en donner aux flancs de la voiture, à la rendre moins versante, à jeter presque toutes les éclaboussures en dehors, à donner plus de solidité à la roue, qui, dans toutes les obliquités que lui font faire les chemins, rend l'effet des rais suivant la perpendiculaire, conséquemment suivant la plus grande force.

Les roues doivent avoir une solidité en raison composée du fardeau dont on les veut charger et de la qualité des chemins où l'on présume qu'elles doivent passer. Dans celles des affûts on doit encore observer ces deux considérations, et de plus celle du tourment qu'elles ont à essuyer dans le tir.

La hauteur du rayon des roues d'avant-train, dans l'artillerie, a été portée à celle à-peu-près du poitrail des chevaux, afin de mettre, autant qu'il est possible, toutes les forces à profit. Avec des roues trop hautes, le timon se trouve situé de maniere que, dans une pente, les chevaux emploient inutilement une partie de leurs forces à enlever plutôt qu'à faire rouler la voiture, et que, dans tous les plans inclinés, ils tirent en pressant sur le devant de la voiture et en y pesant, ce qui augmente ainsi à raison des obliquités. On ne doit donc jamais

(1) L'*écoltage* du moyeu est un espece de collet concave qui est de chaque côté du bouge, en allant vers les bouts.

s'écarter, pour la hauteur des roues, du principe certain en méchanique qu'une force agit d'autant mieux que la direction et son bras approchent le plus de la perpendiculaire.

HAUTEUR *des roues pour toutes les différentes voitures en usage dans l'artillerie.*

	pieds	pouces
De l'affût de 4 de campagne	4	2
De l'affût de 12, de 8, d'obusiers de 8 et de 6 pouces.	4	6
Des grandes roues de caissons, de chariots, du chariot à canon, haquet à bateau, à nacelle, à ponton, de charrette, de forge de campagne, cänions, et celles des affûts de siege de 24 et de 16.	4	10
De l'affût de place des pieces de 24, de 16, 12 et 8	4	4
De l'avant-train de 4	3	2
De l'avant-train des pieces de 12 et de 8, des caissons chariots et haquets à bateaux		6
De l'avant-train du chariot à canon, de haquet à bateau, à ponton, à nacelles et des roues d'affûts de troupes légeres	3	10
De l'avant-train pour plaine et montagne	2	10
De triqueballe	7	

Voie. La voie générale dans l'artillerie est de cinquante six pouces six lignes; la voie des affûts de place n'est que de quarante cinq pouces six lignes; la voie des affûts de troupes légeres est de quarante-huit pouces.

La mesure de la voie des voitures se prend au point où les jantes touchent à terre; d'un milieu de l'épaisseur d'une jante à celui de l'épaisseur de l'autre.

Les *leviers* sont des brins de bois arrondis par le bout que l'on tient à la main, et de l'autre taillés à arête, de maniere que l'extrémité soit moins épaisse. Cette extrémité s'appelle la *pince* du levier: on la présente aux corps à déplacer ou à soulever, ou contre lesquels on prétend agir d'une façon quelconque. Ces leviers servent à manœuvrer les canons, mortiers, etc., et sont également employés dans les manœuvres de forces; ils ont cinq pieds six pouces de longueur totale, et sont moins façonnés que les leviers de pointage ou autres des pieces de bataille, qui sont arrondis dans toute leur longueur. Deux de ces derniers leviers se logent dans les anneaux fixés sur l'entretoise de lunette des affûts de campagne, lorsqu'on est *en action*; ils ont plus d'écartement en dehors que sur l'entretoise, afin que le canonnier puisse s'en servir pour di-

riger la piece et se placer entre deux. Sur le cintre des flasques se placent encore deux autres leviers dans les anneaux qui y sont attachés. Les leviers du canon de bataille sont moins grands que les autres.

CHARGEMENT *et approvisionnement des différentes voitures et attirails d'artillerie.*

Chargement du caisson d'outils tranchans.

Le caisson, qu'on appelle en général *caisson de parc* et que, suivant son chargement, on appelle *caisson d'outils*, *caisson d'artifices*, peut être aussi approvisionné en outils tranchans ; il contient alors 200 haches et 400 serpes.

Chargement du caisson de cartouches à canon de 12, dont il faut 3 par piece.

Le caisson de 12 est chargé de 48 cartouches à boulets, de 12 cartouches à grosses balles, 8 cartouches à petites balles, 90 étoupilles, 11 lances à feu, 22 sachets remplis de poudre, 1 sac à étoupille; 1 étui à lances; 3 dégorgeoirs, dont 10 ordinaires, et 1 à vrille, 2 porte-lances et 2 doigtiers. Les 3 caissons fournissent 213 coups par piece, y compris ceux du coffret sur l'avant-train : chaque coffret contient 9 cartouches à boulets, 12 étoupilles et un bout de meche ; on met également de la meche dans un des caissons.

Les grosses balles des cartouches du canon de 12 ont 1 pouce 5 lignes de diametre, et les petites balles 1 pouce. Les boîtes sont de 41 grosses, ou de 112 petites.

Il faut par caisson le tiers en sus d'étoupilles des coups à tirer, et une lance à feu pour chaque 6 coups avec 12 toises de meche. On peut encore mettre une ou deux spatules par caisson.

Lorsqu'on charge plusieurs caissons d'un même calibre comme de 12 et 8, dans le premier il faut 3 sacs à charge, et dans un des autres 3 bricoles; dans celui de 4 deux sacs à charge et 4 bricoles.

Tous les caissons doivent avoir un aissieu porte-roue pour y placer une roue de rechange petite ou grande, d'affût ou de caisson; 4 outils à pionniers dont 2 pelles quarrées et 2 pics-hoyaux ; d'un timon ou une fleche de rechange, et 2 aissieux par division.

Chargement du caisson à cartouche du calibre de 8, dont il faut deux par piece.

Le caisson de 8 est chargé de 62 cartouches à boulets; 10 cartouches à grosses balles; 20 cartouches à petites balles; 90 sachets remplis de poudre, dont 30 séparés; 122 étoupilles; 16 lances à feu ; 3 sacs à charge, un à étoupilles; un étui à lances; 8 bricolles; 3 dégorgeoirs, dont deux ordinaires et un à vrille; 2 porte-lances et 2 doigtiers. Les deux caissons donnent 180 coups par piece à tirer, indépendamment de ceux du coffret attaché à chaque piece, lequel coffret contient 9 cartouches à boulets; 20 étoupilles; 3 lances à feu, et un bout de meche ainsi que dans chaque caisson.

Les grosses balles de ce calibre ont 1 pouce 2 lignes 9 points de diametre, et les petits 10 lignes et demie. Il entre dans chaque boîte 41 grosses balles ou 112 petites.

Chargement des caissons de cartouches d'obusiers de 6 pouces, dont il faut trois caissons par chaque obusier.

Le caisson d'obusier est chargé de 49 obus et trois cartouches à balles; de 70 étoupilles; 9 lances à feu; 52 sachets remplis de poudre et un bout de meche. De plus sont répartis dans les 3 caissons, 3 sacs à charge; 1 sac à étoupille; 1 étui porte-lance; 8 bricoles; 2 dégorgeoirs ordinaires; 1 à vrille; 2 porte-lances; 2 doigtiers; 1 entonnoir; une mesure d'une livre et une d'un quart; 4 chasse-fusées; 2 maillets; 1 tire-fusée; 2 manchettes de bombardier et 2 spatules. Chaque obusier a 160 coups à tirer, y compris ceux du coffret de l'affût, lequel contient quatre cartouches à balles; 6 étoupilles, une lance à feu et un bout de meche. Les balles renfermées dans les boîtes de fer-blanc pour obusier ont 17 lignes de diametre, et sont au nombre de 61.

Chargement des caissons de cartouches de canons de 4. Il faut un caisson par piece.

Le caisson de 4 est chargé de 100 cartouches à boulets; 26 cartouches à grosses balles; 24 cartouches à petites balles; 200 étoupilles; 25 lances à feu; 1 bout de meche; 2 dégorgeoirs ordinaires; 2 dégorgeoirs à vrille; 2 doigtiers; 4 bricoles; 2 sacs porte-charge; 1 sac à étoupille; 1 étui porte-lance et 2 porte-lances. Le coffret de l'affût contient 18 cartouches à boulets; 24 étoupilles; 3 lances à feu et un paquet de meche : par ce moyen la piece de 4 a 168 coups à tirer.

Chargement des caissons dits caissons Wurst pour l'artillerie légere.

Wurst ou	Caisson de 8.	Caiss. d'obusiers.
Cartouches à boulets ou obus	51	27
Cartouches à balles	6	3
Sacs à poudre	6	30
Bricoles	8	8
Sacs. Porte-charge	3	3
Sacs. à étoupilles	1	1
Etui porte-lances	1	1
Dégorgeoirs emmanchés ordinaires	2	2
Dégorgeoirs *Id.* à vrilles	1	1
Lances à feu	11	11
Etoupilles	90	40
Porte-lance	2	2
Doigtiers	2	2
Paquets de meches	1	1
Spatules	2	2
Manchettes de bombardiers, *paires*		2
Mesures de poudre d'une livre		1
Mesures de poudre d'un quart		1
Chasse-fusées		4
Maillets		2
Quart-de-cercle		1
Eclisses		250

Remarques sur les caissons Wurst et sur l'Artillerie légere, dite *Artillerie à cheval.*

Les caissons Wurst étant suspendus, ont l'avantage de ne pas secouer les munitions qu'ils contiennent, par conséquent de les conserver sans dégradations. Ces caissons sont attachés à l'artillerie légere, et l'équi-

page entier de cette artillerie devoit d'abord n'avoir que cette sorte de caisson, leur objet ayant été de recevoir huit canonniers montés dessus, qui, par ce moyen, pouvoient être transportés avec promptitude partout où le besoin l'exigeoit; but principal de l'artillerie légere, laquelle est destinée pour les avant-gardes ou pour suivre la cavalerie et faire des mouvemens rapides. Enfin pour qu'elle produise plus d'effet, on a préféré de la composer de canons de bataille du calibre de 8 et d'obusiers de 6 pouces.

D'après les principes qui ont fait créer cette artillerie (à l'instar des puissances étrangeres), on sent combien il doit être avantageux que ceux chargés de la diriger, connoissent la tactique militaire et le métier de l'artillerie, non la pratique routiniere de la manœuvre partielle de la bouche à feu, mais l'art plus en grand de la guerre, afin de tirer le meilleur parti possible de cette artillerie en la plaçant convenablement, à portée de l'ennemi, et sur les points d'où l'on puisse le foudroyer de flanc, d'écharpe, écraser sa cavalerie, protéger les mouvemens des troupes qui attaquent ou qui sont attaquées, et par les diverses positions que les circonstances nécessitent de prendre; éviter d'être en proie au feu de l'ennemi, ou au moins ne lui présenter que peu de moyens de réussite et beaucoup d'obstacles à vaincre. Enfin, comme ces caissons contiennent moins de munitions que les autres, on doit encore en être plus économes, par conséquent ne les employer qu'à propos.

Pour remplir donc avec l'utilité désirable l'objet de l'artillerie en question, il faut que les chefs qui la commandent aient véritablement des connoissances militaires, et soient officiers d'artillerie; il faut que les sous-officiers et canonniers sachent la manœuvre; qu'ils ne croient pas que la seule science consiste à tirer vivement et à multiplier le nombre des coups, mais au contraire à n'employer le feu qu'avec succès, qu'aux distances convenables, et à savoir eux-mêmes juger des distances pour ne pas consommer toutes leurs munitions inutilement et à pure perte, et par cette conduite répréhensible, se trouver sans cartouches au moment où l'action est engagée le plus fortement et devient périlleuse. Il faut donc enfin que les canonniers soient instruits; qu'ils connoissent leur arme, sachent la bien manœuvrer, et que la pratique leur en ait appris le bon et véritable usage.

Ce n'étoit point par la formation de compagnies séparées que l'on pouvoit espérer parvenir complettement à ce but; non qu'il ne doive être rendu la plus grande justice aux services distingués de cette artillerie volante pendant les campagnes dernieres, où elle a prouvé dans toutes les occasions sa supériorité sur celle de l'ennemi, et combien le François animé par l'amour de sa patrie sait doubler ses efforts, sa bravoure et ses talens, lorsqu'il s'agit de la défendre; mais pour en tirer encore plus d'avantages pour la suite, on a cru devoir en former des 14

gimens d'artillerie à cheval, qui seront réunis à la paix dans les mêmes écoles que les régimens d'artillerie. Par ce moyen ils pourront suivre les mêmes instructions que les canonniers dans le service qui leur est relatif, leur organisation ne permettant pas de pousser leur instruction au-delà, vû les occupations que nécessite le pansement des chevaux, etc. Cependant il seroit à désirer que les chefs fussent des artilleurs dont les principes théoriques aient précédé la pratique, et que cette artillerie, pour en tirer tout le parti désirable, fût guidée dans les circonstances de la guerre par des officiers expérimentés, ce genre de service encore une fois n'exigeant autre chose qu'une pratique routiniere et bornée. Aussi l'on a bien senti l'inutilité de ces corps d'artillerie créés dans les légions de nouvelle levée, etc., qui se persuadoient et vouloient persuader qu'ils étoient artilleurs, parce qu'ils en prenoient le nom et pouvoient en faire le bruit. En effet cette multiplicité d'artillerie dispersée sans distinction en toutes mains, et dirigée par l'ignorance, ne produisoit trop souvent qu'une consommation outre mesure de munitions, et bornoit là ses effets redoutables. C'est donc pour remédier à de tels inconvéniens que l'on a formé des régimens d'artillerie à cheval, dont il doit résulter un véritable bien dans l'acte du service.

Chargemens et armemens dont les affûts de bataille doivent être garnis.

Calibre de	12	8	4	obusier.
Cache lumiere avec courroie et boucle, par piece.	1	1	1	1
Ecouvillons hampés avec refouloirs	2	2	2	2
Tire-bourre, dont un par deux pieces . .	1	1	1	0
Curettes pour les obusiers de 6 pouces . . .	.	.	.	1
Leviers ferrés de manœuvre	4	4.	3	4
Sceaux ferrés	1	1	1	1
Coffret d'affût	1	1	1	1
Prolonge de manœuvre à l'avant-train . .	1	1	1	1

Caisson pour ustensiles d'artifices ; son chargement.

	Quantité.
Mortier de fonte et son pilon	1
Chaudieres { grandes	1
Chaudieres { petites	1
Spatules de fer	2
Spatules en bois	2
Ecumoire en cuivre pour écumer le salpêtre	1

Suite des ustensiles pour l'artifice.

			Quantité.
Ecumoire en cuivre pour prendre des balles dans la marmite à colle.			1
Trois-pieds			1
Fléaux de balance en cuivre			2
Table (petite) pour mêler la composition			1
Egrugeoirs de bois			2
Brosses à nettoyer les tables, et 2 à ramasser les compositions.			4
Gamelles	grandes		5
	petites		12
Tamis	De soie avec son tambour		2
	De crin *idem*		2
Baguettes	de bois pour rouler le papier		10
	de fer pour charger les lances à feu		5
	de bois pour rouler et charger les fusées de signaux.		10
	De fer pour charger les fusées à bombes		24
Entonnoirs	pour charger les lances à feu		6
	pour charger les gargousses		3
	pour charger les bombes		1
Mandrins	à griffe pour tourner les sabots		1
	à gargousses de 24		2
	Idem de 16		2
	Idem de 12		4
	Idem de 8		4
	Idem de 4		8
	Idem de troupe légere		2
	pour cartouches à fusils		200
Marteaux pour ensabotter			10
Petites pinces de fer plat pour ensabotter			10
Compas de fer pour les bombes			2
Poinçons pour percer les bandes de fer-blanc			12
Ciseaux	à froid pour fendre les bandes de fer-blanc		12
	à toile, à papier		2
	de ferblantier		1
Petits calibres pour les roseaux			2
Canifs pour couper les roseaux			6
Couteaux à couper le papier			6
Maillets à battre les fusées			24
Mesures de poudre	de 8 livres	2	18
	de 6	2	
	de 4	4	
	de 2 ½	3	
	de 1	4	
	de 12 onces	3	
Poids de fer de 5, 4, 3, 2 et 1 livre			5
Poids de marc de 4 livres			1
Balance à coupe			2
Pot à colle, ou double marmite			1
Brosses à coller			1
Barils à bourse, contenant brosses à nettoyer les tables, etc			2
Ramassoir de cuivre pour la poudre.			1
Aiguilles pour déboucher les roseaux			10
Dégorgeoirs			10

Suite des ustensiles pour l'artifice.

		Quantité.
Boîte pour charger les étoupilles		4
Bout de canons pour calibrer les cartouches à fusil.		6
Briquet et son assortiment		1
Cadres à sécher les meches.		2
Moule à balle de 18 à la livre.		1
Calibres servant aux tourneurs pour les sabots, etc.		13
Chaudieres de cuivre.		2
Chassoir de tonnelier		2
Chien de tonnelier		2
Culot de cuivre de modele pour 4		1
Machine à carler les sabots		1
Haches à main		2
Guillaume de la machine à carler les sabots		5
Lanternes	à éclairer.	5
	pour fusées à bombes, de signaux, etc.	14
Lunettes	à vérifier les sabots et culots de 4.	5
	passe boulets.	24
	passe balles	9
	à vérifier les mandrins des cartouches à fusils.	2
Masses pour battre la poudre		1
Meches de vilebrequins.		8
Petits vilebrequins pour percer les baguettes des fusées de signaux		1
Modeles de fusées à bombes.		3
Patrons de fer-blanc pour modeler les sacs à gargousses de 12, 8 et 4, obusiers de 6 pouces et troupes légerea.		4
Peignes servant aux tourneurs de sabots, etc.		5
Pieds-droits.		2
Pierres à aiguiser.		4
Pinceaux à colle		12
Profil de sabots ou culots		5
Modeles en cuivre des sabots de 12, 8 et 4, et pour cartouches de 4		5
Queues de rats		8
Râpes en bois		6
Regles de fer de dix-huit pouces de long, etc.		2
Serpes.		2
Rivoirs		1
Scies à couteau		2
Sacs de cuir pour battre et écraser la poudre et le charbon		2
Tire-fusées et sa tenaille		2
Tour en l'air pour tourner les sabots et les fusées de bombes		1
Tricoises		2
Varloppe pour rouler les cartouches de signaux		1
Petites vrilles		3
Chandelles		60

Chargement d'un caisson de matieres d'artifices.

Matiere pour artifice.

		Livres.
Salpêtre		168
Soufre		74
Charbon pilé		52
Cire jaune		10
Poix.	noire	75
	blanche	20
Résine		42
Goudron		50
Suif de mouton		20
Cantine contenant	eau-de-vie *pot.*	1
	huile de lin	1
	huile de colzat	1
Antimoine		4
Gomme arabique		1
Alun de roche		2
Camphre		$\frac{3}{4}$
Savon		3
Colle forte		$\frac{1}{2}$
Thérébentine épaisse		20
Rames de papier	pour cartouches d'infanterie	15
	pour gargousses à canon	20
	pour lance à feu	1
Fil	gris à coudre	4
	pour étoupilles	3
Aiguille	à coudre	100
	à emballer	25
Dez à coudre		6
Farine de froment		16$\frac{1}{2}$
Mesures de poudre	de 8 liv.	2
	de 5	2
	de 8 onces	2
Coton filé		2
Ficelle	pour cartouches à balles et à boulets	12
	pour cartouches d'infanterie	20
Menus cordages		12
Toile écrue, *aune*		8
Paires de manchettes de bombardier		50
Sacs à terre		20
Roseaux coupés pour fusées d'amorces		15,00
Etoupes, *livres*		60
Ciseaux en cuivre pour défoncer		1
Forets pour les lumieres des pieces		10
Fil de fer, *liv.*		1

Approvisionnement d'un caisson d'outils.

État *des outils des ouvriers en bois nécessaires pour une demi-compagnie d'ouvriers, portés dans le caisson d'outils, indépendamment du long coffre d'outils de supplément.*

	Pour 10 charrons	*Pour 5 charp.*	*Pour 1 tonnel.*	*Total.*
Amorçoirs, dont trois à manches de bois	8	5	»	11
Bec-d'âne, depuis deux jusqu'à 8 lignes	10	8	[illegible]	18
Bésaigue	»	2	»	2
Buvets.	»	3	»	3
Ciseaux depuis 6 jusqu'à 24 lignes	1	»	»	1
Cognées.	10	15	2	27
Compas grands et petits	10	3	»	13
Petits couteaux	»	»	5	5
Epaules de mouton	»	2	»	2
Equerres de fer	»	2	»	2
Essettes dont 10 d'emmanchées.	10	2	»	14
Etablis de menuisier, (sur la voiture de charbon)	»	»	»	2
Fermoirs en fer.	5	»	»	5
Fermoirs à manches, en bois.	12	»	»	12
Fers de varloppes et rabots.	8	15	»	23
Forets pour faire le logement dans le mandrin à cartouches.	»	»	5	5
Gouges à tourneurs, 1 de 9 lignes, 1 de 6 lig., une pleine de 8 lig., 1 en cuiller vuide	»	»	»	4
Gouges à tourner pour creuser; à grain d'orge dit grattoir, et couteau à crochet	»	»	»	3
Idem petites rondes emmanchées	»	12	»	12
Idem quarrées	15	»	»	»
Grattes.	»	»	»	3
Guillaumes et feuillerets, moitié de chacun	»	10	»	10
Guimbardes	»	1	»	1
Haches. à main	10	1	1	12
Haches. à tête.	4	5	»	9
Lignes à charpentier ou à aligner, moitié fil, moitié laine	3	3	»	6
Limes ou tiers-points pour scies	6	8	»	14
Maillet.	6	6	»	12
Manches.				
De tarieres	12	»	»	12
De passe-partout	56	»	»	56
De scies de long.	1	»	»	1
D'essettes	4	»	»	4
De tiers-points.	12	»	»	12
Marteaux fendus	»	5	»	5
Meches de vilebrequin dont 12 montées (celles de tonneliers sont de trois lignes)	12	6	6	24
Meule montée (sur la voiture de charbon)	1	»	»	1
Mouchettes	»	3	»	3

Suite des outils à	*charrons*	*charp.*	*tonnel.*	*total.*
Passe partout	16	2	»	18
Pied-droit en fer	2	2	1	5
Pierres à affiler	8	»	»	8
Planes. courbes	»	»	3	3
Planes. droites	12	2	2	16
Pointes à tracer	3	3	»	6
Pondax	»	1	»	1
Pot à colle et son manche	1	»	»	1
Rabots	»	5	»	5
Râpes en bois	»	2	»	2
Rivoirs ou petits marteaux	2	»	»	2
Scies de long, le manche du haut rivé en place	»	1	»	1
Scies à main	2	8	»	10
Scies grandes	6	1	»	7
Scies à couteau	»	1	»	1
Scies tournantes	»	»	2	2
Tarières de tout calibre depuis 6 lignes jusqu'à 18	72	12	»	84
Tire-fonds	»	»	»	3
Tour en l'air	»	»	3	1
Tricoises	3	3	»	6
Trusquins	»	1	»	1
Varloppes	2	3	»	5
Vilebrequins. en bois	»	»	»	6
Vilebrequins. en fer	»	»	»	7
Vrilles grandes	2	7	»	9
Vrilles moyennes	6	7	»	13
Vrilles petites	6	9	»	15

Nota. L'ordre du chargement doit être imprimé et mis dans le caisson.

Approvisionnement du coffret d'outils porté sur le devant du caisson de 4 attaché à l'infanterie.

Outils d'ouvriers en bois.

	Quantité.
Ciseau de 10 lignes	1
Hache à main	1
Plane	1
Scie à couteau	1
Serpes	2
Tiers-points pour scies	2
Vrille d'une ligne et demie	1
De 2 lignes	1
De 3 lignes	1
De 6 lignes	1
Pierre à affiler	1

Outils

Outils d'ouvriers en fer.

Désignation des outils.	*Quantité.*
Ciseau à froid	1
Clef d'écrou à 2 fourches de 14 pouces de longueur totale dans une des fourches est de 17 lignes, et l'autre de 15 lignes	1
Dégorgeoirs à vrille	1
Fût de vilebrequin	1
Lime plate de deux au paquet	1
Demi-ronde *idem*	1
Dite tiers-point	1
Marteau à panne fendue	1
Idem dit rivoir	1

Meche de vilebrequins pour dégorger les lumieres.

A grain d'orge	1
En taillant plat	1
En cuiller vuide	1
Poinçons ronds de 8 pouces de longueur et de 8 lignes d'équarrissage	1
Repoussoir	1
Tricoise	1
Tenaille	1

Pieces de rechange.

Boulon d'aissieu de caisson.

De 9 pouces 3 lignes	1
De 7 pouces.	1
Cheville ouvriere du caisson	1
Clavettes de susbandes de 4, dont une avec chainette.	2
Clavette double de chaque N°. 5 et 5	2
Clous d'applicage pêle-mêle dans un sac à terre avec les cloux de bandes et caboches. du N°. 6	13
8	15
10	25
12 pour couverture de caisson.	75
de chacun des numéros 13 et 25.	50
27	75
Caboches dont moitié de chaque Numéro 2 et 3.	15
Clous étamés, en paquet, dans le sac des clous d'aplicage	75
Clous de bande de chaque Numéro D. E.	25
Crampons de boîte du N°. 5	1
Ecrous de boulons des Numéros. 5.	1
6.	1
7.	1
8.	2
9.	2
10.	1
Esses d'aissieux de 4	1
Idem d'aissieux porte-roue	1
Flotte à crochet d'affût de 4	1

Suite des outils d'ouvriers en fer	*Quantité*
Liens et leurs chevillettes à raison de 2 par lien, de fleche Numero 6	1
Liens et leurs chevillettes à raison de 2 par lien, de jantes	2
Liens et leurs chevillettes à raison de 2 par lien, de rais	6
Rondelles de bout d'aissieu de 4	
Susbande de 4 avec sa chainette	

Menus approvisionuemens.

Briquet et son assortiment dans une boîte	
Cordages de 4 lignes (toise de).	6
Ficelles (petit paquet d'un quart de livre)	1
Flambeau de 18 pouces de longueur.	
Porte-flambeau de 18 pouces de long.	
Sac à terre vuide.	1

Remplacement

Dégorgeoirs	2
Porte-lances	1

Approvisionnement d'un grand coffre d'outils porté sur le devant d'un chariot de division; *savoir,*

Outils d'ouvriers en bois.

Désignation des outils	*Quantité.*
Amorçoin.	1
Bec-d'âne	2
Ciseaux à planche. de 10 lignes	1
Ciseaux à planche. de 15 *idem*	1
Ciseaux à planche. de 12 *idem*	1
Cognée de charrons	1
Compas droit.	1
Essettes	1
Gouges quarrées de 8 emmanchés	1
Gouges rondes. de 15 *idem* à manches de fer.	1
Haches ordinaires	4
Haches à main	1
Manches de tarieres.	2
Masses de fer à enrayer de 8 lignes	8
Pierres à affiler les outils	1
Planes	2
Scies à main.	1
Serpes	4

Tarieres.

Désignation des outils.	*Quantité.*
De 7 lignes	1
De 9 *idem*	1
De 12 *idem*	1
Tiers-points emmanchés, pour scieur de long	1
Vrilles.	
D'une ligne et demie	1
De 2 *idem*	1
De 3 *idem*	1
De 6 *idem*	1

Outils d'ouvriers en fer.

Ciseau à froid de 8 pouces de long et 8 lignes d'équarrissage.	1
Clef pour écroux double.	
Un bout de 20 lignes à fourches. L'autre bout de 15 lignes fermes.	2
Dégorgeoir à vrille	2
Fûts et vilebrequins en fer.	1
Limes.	
Plate de 2 au paquet.	1
Demi-ronde	1
Triangulaire	1
Marteaux.	
De trois lignes à panne fendue	1
Dits rivoire.	1
Pour dégorger les lumieres.	
A grain d'orge.	1
A taillant plat.	1
A cuiller vuide.	1
Pour percer dans le bois.	
De trois lignes.	1
De 4 *idem*	1
De 5 *idem*	1
Poinçons ronds de 8 pouces de longueur et 8 lignes d'équarrissage vers la tête	1
Repoussoir de fer pour la cheville de la tête du timon	1
Tranches à froid	1
Tricoises.	1

Rechanges.

Désignation des effets.		*Quantité.*
Bandes à fourches		1
Boulons d'aissieux de caisson.		
De 9 pouces 3 lignes		1
De 7 pouces		1
Clavettes.		
D'avant-train de caissons à munitions		1
De chariots à munitions		1
	De susbandes, et ½ avec chaînette	4
Double des Numéros	2	2
	3	2
	4	2
	5	2
Clous d'applicage des Numéros	1	25
	3	50
	5	200
	6	200
	10	100
	12 pour couverture de caissons	500
	13	200
	23	50
	27	500
	Caboches ¾ de chaque Numéro	48
Clous de bande de rou. des N°s.	B	18
	D	56
Clous étamés		200
Crampons de boites des N°s.	2	2
	3	2
Ecroux de boulons des Numéros	4	4
	5	4
	6	6
	7	6
	8	6
	9	4
	10	4
Esses.		
D'aissieux.	d'affûts de 12 et 8	5
	d'idem de 4	8
D'*idem* porte-roues servant aux têsailles au besoin		2
Flottes à crochets pour affûts		2
Rondelles de bouts d'aissieux de 4		2
Susbandes d'affûts avec la chaînette		1
Liens mous et leurs chevillettes, à raison de deux par lien.		
De fleches N°. 6		1
De jantes simples.	D'affûts	2
	De chariots et caissons	6
	D'avant-train	4
De rais.	D'affûts	4
	De chariots et caissons	4
	D'avant-train	4

Désignation des effets.		*Quantité.*
Cordages.	Commandes	4
	Cordages de 4 lignes de diametre.	12
	Traits de paysans	4
Emaynies de rechange avec leurs bilots.	D'affûts	1
	De chariots	1
	De caissons à munition	1
Ficelle en paquet de ½ livre		1
Meches en paquet de 6 toises de long		1
Menus approvisionnem.	Briquet et son assortiment	1
	Chandelle de 5 pou. de long et 9 lig. de diame.	24
	Flambeau de 12 pouces de long	3
	Lanternes à éclairer	1
	Porte-flambeau	1
	Sacs à terre	6
Remplacement.	Dégorgeoirs emmanchés	4
	Porte-lances	4

Approvisionnement d'un coffre long ; *savoir*,

Outils d'ouvriers en bois.

Désignation des outils.		*Quantité.*
Chasse-boîtes.	pour roues de 12 et 8 de campagne.	1
	pour *idem* de 4 et de haquet à pontons.	1
Colombe à joindre		1
Cric d'assemblage		1
Masses à enrayer de 8 lignes en fer.		3
Meules montées		1
Pot-à-colle		1
Sergent à vis		3
Serre-rais		1
Grands tarreaux.	pour ouvrir les moyeux de 12, 8 et 4 / depuis 3 pouces jusqu'à 3 pouces 3 lignes.	1
Valet d'établis.		2

Approvisionnement d'un coffret d'outils porté sur le devant d'un caisson, *savoir* ;

Outils d'ouvriers en bois.

Désignation des outils.	*Quantité.*
Ciseaux de 10 lignes	1
Haches à main.	1
Planes	1
Scies à couteaux	1
Serpes	2
Tiers-point de scieurs de long	2

Désignation des objets.		*Quantité.*
Vrilles	De ½ ligne	1
	de 2 *idem*	1
	3 *idem*	1
	6 *idem*	1
Pierres à affiler		1

Chargement d'une forge de campagne et des outils contenus dans le coffre fixé derriere la forge ; *savoir*,

ÉQUIPEMENT DE LA FORGE.

Désignation des outils.	*Quantité.*
Soufflet	1
Poids pour *idem*	1
Bigorne	1
Bloc pour *idem*	1
Sceaux ferrés accroché derriere l'épars	1

Outils de forgeurs.

Etaux		1
Marteau de devant		2
Idem à main		1
Chasses	Quarrées	1
	rondes	1
	à biseaux	1
Poinçons	Ronds	2
	Plats	1
	Quarrés	1
	A main	1
Tranches	A froid	1
	A chaud	3
	A gouge	1
Rivoi de forgeur		1
Gouges rondes		1
Fraise de forge		1
Emporte-pieces		1
Mandrins de différentes dimensions		6
Perçoir		3
Pied-de-biche		1
Pied-droit en fer		1
Compas de fer		1
Equerre de fer		1
Calibres généraux		1
Clef à écrou		1

Désignation des objets..		*Quantité.*
Carreaux en fer.		2
Râpes à chaud.		1
Ciseaux à froid		2
Etampes.	A arrondir les dessous	2
	Pour les lamettes.	1
	Pour têtes de boulons de plusieurs dimensions.	2
Clouyere.	pour clous de bandes	4
	pour clous d'applicage.	11
Tenailles	ordinaires	8
	à mettre les liens mous	1
Palette		1
Mouillette.		1
Ratissette		1
Chaînes de faux aissieux.		1
Tisonniers		1
Tricoises		2

Outils d'ouvriers en fer contenus dans un caisson de parc, avec le taraudage.

Outils pour embattage de roues.

Diable		1
Tenailles.	double pour embattre	2
	simple *idem*	4
Marteau à embattre		2
Etampe à percer le bandage		6
Poinçons quarrés pour *idem*		6
Taraudage		1

Chargement d'un chariot à munitions; *savoir*,

Pour.		4 piec. de 12	4 pied. de 8.	8 piec. de 4.
		quant.	*quant.*	*quant.*
Chariot de division.		1	1	1
Grand coffre pour les outils.		1	1	1
Outils à pionniers.	Pic-hoyaux.	25	25	50
	pelles rondes.	35	35	70
	pelles quarrées.	40	40	80
Aissieu de fer d'affûts.		1	1	1
Coffre long pour outils		1	1	1
Cric ou chevrettes.		1	1	1
Jantes ébauchées.	pour affûts.	4	4	4
	de caissons.	6	6	4
	d'avant-train.	4	4	4
Rais ébauchées.	pour affûts.	4	4	4
	de caissons.	6	6	4
	d'avant-train.	4	2	4
Tonneaux de vieux oing.		1	1	1

CHAPITRE X.

Des Manœuvres de force.

Sous le nom de manœuvres, on entend ici les moyens dont se sert l'artillerie de terre pour mouvoir les gros fardeaux à bras ou à l'aide de quelques machines simples ou peu composées, et pour remédier aux inconvéniens qui arrivent dans leurs transports.

Avant d'entrer en matiere, il est nécessaire de faire la description des différens nœuds, c'est-à-dire des moyens que l'on emploie pour arrêter les cordages, ou les unir de façon à les pouvoir désunir ou dégager, après qu'ils ont cessé d'être tendus.

SECTION PREMIERE.

Des Nœuds.

(Pl. VI.) *Nœud droit.* Croisez les bouts d'un cordage ou de deux cordages; ramenez celui qui vient de gauche à droite dans la main gauche en forme de boucle où l'autre bout ne soit contenu qu'une fois; reprenez cet autre bout avec la main droite, et le faites entrer une seconde fois du même sens que la premiere dans la boucle qui le contient déjà, passant, suivant la premiere position, par-dessus ou par-dessous les deux parties de cette boucle, et qui en formera une seconde où seront contenues à leur tour les deux parties qui forment la premiere; tirez de chaque côté, le nœud sera fait et ne glissera pas.

On emploie ce nœud pour fixer les bouts d'un cordage qui revient sur lui-même après avoir enveloppé quelque chose, par exemple, pour attacher les armes des pieces, pour brêler le canon sur son porte-corps, etc. Il peut servir aussi pour alonger les cordages, ou les joindre quand ils se cassent.

Il est encore une autre maniere de faire le nœud droit. Pliez le bout de l'une des cordes en forme de boucle; passez celui de l'autre dans cette boucle d'une longueur suffisante; tournez-le, suivant sa position, par-dessus ou par-dessous les

parties de la boucle que tient la main gauche, et le faites entrer une seconde fois dans cette boucle du même sens que la premiere, et achevez comme à l'autre.

Nœud de tisserand. Ce nœud n'a d'autre usage que le dernier du nœud droit, mais il est plus fort. Pour le faire, pliez le bout de l'un des côtés dans la main gauche en forme de boucle; faites entrer le bout de l'autre corde d'une longueur suffisante dans cette boucle; tournez ce dernier bout autour des parties que tient la main gauche par-dessus ou par-dessous, suivant la position prise en premier lieu, et le faites croiser entre lui-même et les deux parties de la boucle; tirez ensuite de chaque côté avec force.

Nœud anglois ou *nœud de pêcheur.* Ayant deux cordages à unir, faites avec le bout de chacun d'eux un demi-nœud simple dans lequel l'autre soit enfoncé; tirez les cordages jusqu'à ce que les demi-nœuds se touchent : par ce moyen les deux cordages seront fortement unis. On peut substituer ce nœud, dans beaucoup d'occasions, au nœud droit et de tisserand.

Nœud de batelier. Il sert pour coifer la chevre avec les haubans, et pour arrêter le bout d'un cordage dont l'autre est déja fixé. Faites avec le cordage une boucle de chaque main en sens contraire; placez l'une de ces boucles sur l'autre, de maniere que les bouts se croisent en dedans, chacun suivant sa direction; faites entrer dans cette boucle double la tête de la chevre, le poteau ou la piece que vous voulez embrasser : tendez les bouts de part et d'autre, le cordage ne coulera pas.

Pour faire le même nœud autour d'un arbre ou d'un poteau, dont la tête seroit trop élevée ou embarrassée, enveloppez l'arbre ou le poteau par la corde, de maniere que le petit bout passe par-dessous le grand et le contienne; tournez une seconde fois avec le petit bout, dans le même sens que la premiere fois, mais au-dessus du premier tour : faites repasser le même petit bout entre les deux tours, se croisant sur le plus grand bout d'une longueur suffisante, et tendez de chaque côté comme au premier cas.

Nœud d'Allemand. On s'en sert toutes les fois qu'il est question d'engager le bout d'un cordage qui doit être fortement tendu, de maniere qu'il ne coule pas pendant la tension,

et qu'il se dégage de lui-même dès qu'elle cesse. Pour le faire, faites passer le petit bout par-dessous le grand, qui est ou qui doit être tendu, et par-dessus la partie qui enveloppe un corps quelcongue, une anse de piece, par exemple, une jante, une jambe de la chevre, etc., pour le placer entre la partie enveloppante et le corps enveloppé, dans le lieu où il sera le plus fortement comprimé, le tenant d'une longueur suffisante; serrez ou pressez en proportion de la longueur du cordage, et rien ne coulera.

Nœud de galere. On l'emploie pour fixer les leviers par le moyen desquels les soldats tirent une piece de canon ou d'autres gros fardeaux avec une galere, ou semblables longs cordages attachés d'un bout, au triqueballe, par exemple, etc... Où vous voulez placer un levier, pliez le cordage en forme de boucle, de maniere que sa partie libre ait le dessus; avec cette même partie formez une seconde boucle qui entre dans la premiere par-dessus; mettez le levier dans la seconde boucle et tirez en avant.

Nœud avec le garrot. Quand on brelle en faisant le nœud droit, si les cordes sont un peu grosses, il est nécessaire de les tendre au moyen d'un garrot ou bâton plus ou moins long, suivant le besoin, que l'on passe sous le cordage et que l'on tourne pour le croiser et le tordre : le nœud se serre à un tel point par ce tour, que souvent, et sur-tout après la pluie, on ne peut débreller qu'en coupant la corde, ce qui est un inconvénient considérable. Pour l'éviter, au lieu de faire le nœud droit, on arrête les deux bouts du cordage, et on le roidit en même tems de la maniere suivante.

Passez un bout du garrot dans la boucle qui termine un des bouts du cordage, ou que vous y aurez faite; tendez le plus que vous pourrez l'autre bout, et le faites envelopper par celui qui tourne le garrot, en le tournant autant de fois qu'il faut pour que tout soit ferme; arrêtez le grand bout du garrot avec un petit cordage par un nœud ordinaire; tout tiendra bien, et se défera aisément sans rien couper, ou tout au plus en coupant le même cordage, facile à remplacer (1).

---

(1) Cette description des nœuds est tirée d'un mémoire de feu D***.

Moyen de défaire les nœuds avec facilité.

En dedans d'un nœud fait avec de gros cordages, on met un bout de bâton que l'on agite de différens côtés, quand il faut dénouer; ce qui fait aisément parvenir à vaincre le frottement qu'ont entre elles les parties du nœud, sans lequel il couleroit.

Epissure : c'est la maniere d'assembler deux cordages sans nœuds, pour les faire passer avec aisance dans une poulie.

Lorsqu'on veut épisser deux cordes d'égale grosseur, il est nécessaire de les détordre autant l'une que l'autre, et d'une longueur proportionnée à leur force, les engrenant de façon que les cordons de l'une s'alongent sur l'autre, faisant passer successivement trois fois chacun d'eux dans la corde sur laquelle il tombe par des trous ouverts avec un *épissoir*, qui est un instrument de bois dur, de corne ou de fer pointu d'un bout, en forme de cornet d'épice. Enfin la grosseur de chaque cordon doit se diminuer également chaque fois qu'on les fait encore passer; par ce moyen, celle de l'épissure se perd insensiblement, et sa courbure devient uniforme dans toute sa longueur.

On peut entendre les nœuds dont on fait usage dans l'artillerie ainsi que l'épissure, par la description autant que par les dessins : cependant nous joignons les planches de tous les nœuds. Mais c'est la pratique qui rend les opérations faciles; il y a un tour de main qui dépend de l'exercice et de l'adresse, que l'on ne sauroit guere expliquer.

SECTION II.

Cordages employés dans l'artillerie pour les manœuvres de force, etc.

On peut voir dans la table suivante quels sont les différens cordages qu'on emploie dans l'artillerie, l'usage auquel ils sont destinés, et les dimensions qu'ils doivent avoir. Ensuite on trouvera quelques détails sur la maniere de procéder à leur formation.

CORDAGES employés dans l'artillerie pour les manœuvres de force, etc.

NOMS.	USAGES.	Longueur.	Grosseur.	Nombre des cordons.	Nombre des fils.	Poids à-peu-près.
Câble	pour les manœuvres de la chevre........	12 toises.	18 lig.	3	28	60 liv.
		18	18	3	28	90
Combleau	pour les grues et quelq. manœuvres de forces.	20	18	3	28	100
Prolonge simple...	pour tirer les pieces de canons à bras.......	8	12	4	12	23
Prolonge double....	pour les mêmes usages que la simple.......	12	12	4	12	20
Galere	pour la manœuvre du triqueballe, etc.....	24	12	4	12	40
Galere de montagne	pour conduire les pieces dans les montagnes..	120	12	4	12	40
Traits à canons....	pour le tirage des pieces de 24 et 16.......	13 pieds.	15	4	24	6 lap.
Traits simples.....	pour le tirage des voitures ordinaires.......	10	10	4	20	6
Cinquenelles	pour les bateaux....................	50 toises.	24	4	216	90
Cinquenelles	pour les pontons....................	50	11	4	57	36
Cordage d'ancre...	pour les bateaux....................	60	24	3	60	100
Cordage d'ancre...	pour les pontons....................	40	11	3	57	30
Mailles...........	pour les pontons et bateaux..............	80	6 et 8	3	20 et 44	
Amarres..........	pour les pontons et bateaux..............	2 et 5	9 et 11	4	20 et 56	

Voici ce qu'on doit exiger relativement aux cordages.

Il est essentiel d'avoir les cordages de la meilleure qualité, pour éviter les accidens qu'ils causeroient dans l'exécution des manœuvres s'ils venoient à rompre par défaut de bonté : pour y parvenir, il faut employer de bon chanvre et le faire bien travailler; mais les cordiers ne sont pas toujours francs à cet égard. La meilleure méthode donc, pour faire un cordage, consiste à former chaque quart des fils en cordes de trois brins, et de cabler ensuite ces quatre cordons ensemble pour en faire la cinquenelle, qui se trouve alors aussi solide qu'elle peut l'être. On ajoute dans le milieu des brins une ame de chanvre non filé, afin que les brins s'arrangent bien et que le cordage soit rond.

Les cordiers préferent de réunir le tiers des fils dont on veut former la grosseur du cordage en trois ou quatre brins, et de les cabler ensuite, parce que cette mauvaise méthode est la plus courte. Ils mettent aussi de l'étoupe dans le cœur du cordage à quatre brins, pour en augmenter le poids, ce qui ne leur est pas possible dans le cœur de ceux qui sont à trois brins : aussi devroit-on préférer ces derniers dans tous les cas; mais on se trouve forcé de mettre à quatre brins les cordages avec lesquels on fait souvent des nœuds, parce qu'ils sont plus flexibles. On y est de même obligé pour les cinquenelles, parce que, si elles n'étoient qu'à trois brins, elles ne seroient pas bien rondes; il resteroit trop de vuide dans l'intervalle des trois brins.

Des Bretelles.

Une bretelle est composée d'une bande de sangle et de deux bouts de menus cordages. La bande doit être faite avec de la bonne ficelle. On forme avec les brins de la ficelle à chaque bout une boucle de quinze lignes de longueur et de quatre lignes de diametre ; on passe dans ces boucles le même cordage qui y tient par une boucle lacée, c'est-à-dire par le moyen de celle que le cordier fait ordinairement au bout des cordages en les construisant : on réunit les deux cordons en les nouant ensemble dans le milieu de leur longueur.

La longueur de la sangle, entre les boucles, est de deux pieds, et la largeur de deux pouces. La longueur des cordons est de cinq pieds quatre pouces.

On prolonge les cordons par des cordages de même grosseur; la longueur de ces alonges est proportionnée à la distance où chacun des quatre hommes doit se tenir de la maille, pour n'être pas gêné en marchant.

Les cordes sont à quatre brins et à quatre fils. La sangle est à cinquante-sept fils.

SECTION III.

Equiper la chevre et la manœuvrer.

La chevre ordinaire dans l'artillerie peut servir ou dressée ou couchée : dans la premiere position, elle sert pour élever ou descendre de grands poids; elle est soutenue par son pied ou par des cordages appelés *haubans* : dans la seconde, elle tient lieu de treuil et est arrêtée par des piquets, etc. On peut d'après cela distinguer trois manieres d'équiper la chevre; savoir, 1°. équiper la chevre *à l'ordinaire* : 2°. *à haubans*, et 3°. *en cabestan* (1).

Premiere maniere.

La chevre, apportée par six hommes, et le pied par un septieme, étant dressée de maniere que la pointe ou le sommet, fait par la réunion du pied avec les jambes, se trouve tel que, par une ligne d'à-plomb, on divise la distance du pied aux jambes en deux parties égales, on peut l'équiper. Si c'est à un seul brin, après avoir fait rouler trois ou quatre fois le cable autour du treuil, avec le bout de ce cable, que l'on a fait passer dans la gorge de la poulie fixe correspondante, on saisit les deux anses de la piece, et on l'arrête par le nœud d'Allemand.

Pour équiper à deux brins, on entrelace un cordage dans les anses de la piece d'une maniere solide : on saisit les parties entrelacées avec le crochet d'une écharpe, dans la gorge de laquelle on a fait passer le bout du cable qui descend d'une des poulies fixes : on fait remonter ce cable dont on coiffe la chevre par un nœud d'Allemand, de façon que ce nœud soit

(1) Les poids qu'on leve le plus ordinairement dans l'artillerie sont pieces de canon; ainsi on leur appliquera ce qu'on va dire ici : il est facile ensuite d'en conclure ce qu'il y auroit à faire pour d'autres poids.

placé sur le côté de la jambe adjacente à la poulie, dans laquelle le cable ne passe point.

Pour équiper à trois brins, le cable passé dans l'écharpe mobile, comme on vient de le dire, on saisit une des anses avec le crochet de cette écharpe; le cable se passe ensuite dans la gorge de l'autre poulie fixe, et on le ramene à l'autre anse de la piece où on l'arrête au moyen d'un nœud d'Allemand.

Pour équiper à quatre brins, on opere comme à trois; mais au lieu d'arrêter le cable à l'anse, on le fait passer dans la gorge d'une seconde écharpe dont le crochet prend cette anse, et on l'arrête à la tête de la chevre par le nœud d'Allemand.

On équipe à cinq brins au moyen d'une double poulie ou *moufle*, qui s'accroche à l'anse de la piece du côté du pied de la chevre, et par le moyen d'un chapelet on accroche une troisieme poulie à la tête de la chevre, où l'on fait entrer le quatrieme brin, qui vient ensuite se fixer à l'autre anse de la piece.

Pour équiper à six brins, on suit les méthodes que nous avons décrites pour les manieres précédentes; mais au lieu d'arrêter le cinquieme brin à l'anse de la piece, on y place une poulie simple, dans laquelle passe le cable que l'on vient fixer alors par le nœud d'Allemand à la tête de la chevre. Dans les manœuvres de l'artillerie, on ne fait presque jamais usage de ces deux dernieres manieres d'équiper la chevre, les poids les plus pesans que l'on est dans le cas d'enlever pouvant l'être facilement par le moyen de la chevre équipée à quatre brins; car on enleve très aisément à un brin une piece de 4 ordinaire, sans peine une piece de 8, difficilement une piece de 12;

A deux brins, très aisément une piece de 12, sans peine une piece de 16, difficilement une piece de 24.

A trois brins, très aisément une piece de 16, sans peine une piece de 24;

On peut également équiper la chevre avant d'être dressée, et il est des cas qui le nécessitent.

Seconde maniere.

Pour équiper à haubans, on prend ordinairement des prolonges doubles, dont on coife la chevre par un nœud de batelier avant de la dresser, en tenant d'égale longueur les deux bouts de cette prolonge. La chevre étant dressée dans la position qu'on juge convenable à la manœuvre, on tend les haubaus et on les amarre à des piquets plantés d'avance, distanciés entre eux de douze à quinze pieds et à vingt-cinq ou trente des pieds de la chevre : leur milieu doit répondre perpendiculairement au milieu de l'emplacement des pieds de la chevre.

Les haubans étant bien amarrés, la chevre acheve de s'équiper, comme on l'a dit ci-devant, à un ou plusieurs brins. La chevre ne sert guere ainsi que pour tirer un poids fort au-dessous du sol où l'on est.

Il est à remarquer qu'à mesure que l'on augmente le nombre des brins on gagne en forces, mais qu'aussi on perd du tems en proportion.

Troisieme maniere.

Pour équiper la chevre en cabestan, on la couche dans la direction du mouvement projeté, appuyée sur son pied, placé le long du grand épars, ce qui l'éleve et l'empêche d'enfoncer; on l'arrête par de forts piquets plantés contre les épars et à la tête, pour qu'elle ne varie point; ensuite on amarre autour du treuil, comme il a été dit précédemment; et s'il y a deux cordages, l'un est tourné en allant de la gauche à la droite, et l'autre de la droite à la gauche.

La chevre se manœuvre également dans les trois manieres. Les parties du cable bien tendues dans la direction du mouvement, et les tours faits sur le treuil bien serrés, le bout du cable qui est resté libre est tenu par des hommes qui tirent perpendiculairement au treuil; c'est ce qu'on appelle *tenir en retraite*. Lorsqu'on manque d'hommes, on amarre ce bout de cable à un piquet (1).

(1) On peut aussi passer le bout de la retraite sous la partie du cable qui va se rendre dans la poulie de la tête; de sorte qu'après un demi-tour ou un tour de treuil, la retraite se trouvera serrée entre le treuil et le cable, de maniere à pouvoir faire équilibre au poids à enlever.

Les

Les choses ainsi préparées, la manœuvre commence : deux hommes avec des leviers prennent poste à chacune des extrémités du treuil : ceux qui ont les mortaises intérieures se tournent le dos, séparés par la retraite, et ont en face ceux des mortaises extérieures : chacun reste constamment à son poste.

La manœuvre s'exécute aux deux seuls commandemens, *Abattez, Débarrez* : le premier signifie de faire ou laisser tourner le treuil en appuyant sur le levier, et le second de retirer le levier de la mortaise. Le commandement doit toujours venir du même côté et par les mêmes hommes, et la manœuvre aller de suite, successivement et sans précipitation jusqu'à sa fin.

Quand le poids est considérable, un troisieme homme vient *à l'aide*; il se place vis-à vis les mortaises de chaque extrémité du treuil; au commandement *Abattez*, il saisit le levier dès qu'il peut, le plus près des mains de celui au secours duquel il vient, et continue le mouvement avec lui jusqu'au commandement *Débarrez*, qu'il le quitte pour faire face à celui qui vient d'embarrer, et l'aider à son tour, etc.

On empêche la piece de varier en passant un levier dans la volée, et on la maintient ainsi. Lorsqu'on est obligé de laisser le poids suspendu, on ne retire point les leviers des mortaises extérieures, et l'on met entre eux et les jambes de la chevre une barre contre laquelle ils s'arrêtent. Pendant ce tems, on maintient toujours la retraite, soit par des hommes, soit en l'amarrant à un piquet.

Dans la chevre équipée en cabestan, on augmente beaucoup sa force en faisant agir en même tems aux deux mortaises des bouts, et appliquant deux hommes à chaque levier; mais, dans tous les cas, il faut avoir égard à la force du cable, des leviers, et des parties de la chevre.

Dans les manœuvres suivantes, on verra les divers usages de la chevre, ce qui fait qu'on n'est pas entré dans de plus grands détails.

SECTION IV.

Description de diverses manœuvres.

Lever une piece de canon par la maniere appelée en bilboquet.

Cette manœuvre sert ordinairement pour enlever une piece de canon qui se trouve fort au-dessous du sol où l'on est, tel, par exemple, que le fossé d'une place, et pour l'amener sur le terre-plain du rempart. Il faut alors que la culasse se présente la premiere et glisse le long de l'escarpe. Voici une des manieres de procéder.

On fait au bout du cable un nœud d'Allemand dont on coife la piece au bourlet, et qui est retenu par l'astragale du collet: il faut que ce nœud se trouve un peu sur le côté, afin que, faisant glisser le cable le long de la piece, il soit contre l'anse du côté par lequel on a commencé. Lorsque ce cable est arrivé sur le champ de lumiere, on le plie; un homme le retient à cet endroit, et avec cette autre partie du cable on fait un nœud d'Allemand dont on coife encore la piece au bourlet, comme on a fait ci-devant. Le cable ainsi arrêté, son milieu tendu ne doit point dépasser la lumiere du canon. On équipe ensuite la chevre à haubans et à trois brins, avec cette différence que la poulie et le bout du cable ne sont pas arrêtés aux anses; le bout de ce cable entoure par un nœud d'Allemand la volée de la piece entre les deux nœuds du premier cable; ensuite avec un cordage on fait un ou deux tours au bouton de la culasse; on passe un des deux bouts dudit cordage dans le pli du premier cable près du champ de lumiere; on saisit aussi dans cet endroit le second cable; et, réunis ainsi, ils sont maintenus par un nœud droit fait avec ce cordage, mais dont l'un des deux bouts n'est passé qu'en boucle, afin qu'en le tirant il puisse se défaire sur-le-champ; après quoi l'on fait passer le crochet de la poulie entre le pli du premier cable, qui empêche en même tems par son frottement le cordage qui retient les cables de tourner ou de se mouvoir. Le reste de la manœuvre pour enlever le poids se fait comme il a été expliqué ci-devant à l'article de la chevre.

Quand la piece est arrivée sur le terrain et que l'on croit la

culasse assez engagée, on tire petit à petit la boucle du nœud droit dont il a été fait mention; l'on met un rouleau sous la piece, pour qu'elle nage aisément quand le nœud droit est tout-à-fait dégagé.

Il est essentiel de ne pas trop se précipiter pour lâcher le cordage, il faut que ce ne soit que peu-à-peu; sans cela la culasse emporteroit la volée, et par sa pesanteur donneroit une violente secousse, capable de rompre les cables et de blesser ceux qui manœuvrent.

Enlever une piece de canon d'un lieu très profond, ou l'élever sur une tour.

Quand il s'agit de relever une piece de canon ou tout autre fardeau d'un endroit fort profond, ou de le placer dans un lieu très élevé, les cordages n'ayant pas assez de longueur, il faut alors en employer deux et équiper la chevre en conséquence. Pour cela, la chevre étant couchée, ses pieds près du parapet ou du mur, on fait passer dans la poulie de la droite un des cables ou prolonges, et l'autre est aussi passé en besace dans celle de la gauche. La chevre est élevée ensuite et soutenue par des haubans; un des bouts du cable de la droite se tourne sur le treuil et sert pour la retraite; le bout intérieur du cable de la poulie de la gauche se fixe à l'anse de la piece la plus près des pieds de la chevre; l'autre bout passe dans une poulie accrochée à l'autre anse de la piece, et s'amarre par le nœud de tisserand au bout intérieur du cable de la droite : la chevre, par ce moyen, se trouve équipée à trois brins. L'on a soin que le nœud de tisserand dont on vient de parler étant fait, il dépasse de dix pieds au moins ce cable de la gauche. On manœuvre ensuite à l'ordinaire pour enlever la piece. Lorsque le nœud est près des poulies de la chevre, pour pouvoir passer le cable, on coîfe la chevre par le nœud d'Allemand avec un trait ou une prolonge; avec l'autre extrémité du cordage on fait un nœud de batelier, qui embrasse le brin du cable de la gauche, et qui doit passer; on met un billot dans la boucle de ce nœud de batelier, et après avoir fait un certain nombre de tours pour bien serrer, on fixe l'autre extrémité du billot le long du cable; enfin on passe le bout de ce cable dans la poulie de la

droite, après avoir ôté le cable qui y étoit et qui ne sert plus. Si ce cable n'est pas assez long pour faire un tour sur le treuil et servir pour tenir la retraite, on le ralonge par un autre cable; et après avoir manœuvré pour que ce brin soit bien tendu et en action, on défait le nœud de batelier pour dégager le cordage qui embrassoit le cable au-dessous du nœud de tisserand : par ce moyen, on évite une secousse, qui seroit fort dangereuse si l'on désunissoit trop tôt le cordage du cable. La manœuvre se continue ensuite jusqu'à ce que la piece ou le fardeau soit arrivé au lieu désiré.

Si la piece de canon doit entrer par une embrasure, il faut l'équiper en bilboquet, ainsi qu'on l'a expliqué à la manœuvre précédente, afin qu'elle se présente la culasse la premiere, au lieu d'arriver parallèlement aux épars de la chevre.

On peut aussi, sans faire usage de l'equipement en bilboquet, s'y prendre de la maniere suivante, qui est beaucoup plus simple, et qui réussit aussi bien. On équipe donc la chevre à trois brins comme à l'ordinaire; mais, au lieu de fixer le troisieme brin à l'anse de la piece, on le fixe au bouton de la culasse; et, quand après avoir manœuvré au treuil, cette culasse se présente devant l'embrasure dans laquelle on veut qu'elle entre, il faut arrêter ce brin à l'épars de la chevre au moyen d'une jarretiere : alors la volée, qui s'éleve avec deux brins seulement, fait à mesure baisser la culasse, que l'on reçoit sur des rouleaux; et, dès qu'elle est passée, il est facile de faire nager la piece intérieurement, et de s'en rendre entièrement maitre.

Dans cette manœuvre, comme dans toute autre du même genre, le treuil peut se trouver trop court pour recevoir toute la longueur du cable; dans ce cas, on prend un trait avec un bout duquel on saisit le brin du cable de la retraite par un nœud d'Allemand à la hauteur du second épars; ensuite avec l'autre bout on fait deux ou trois nœuds de batelier qui embrassent le cable avec l'épars, et qui arrêtent la retraite aussi ferme qu'on peut le désirer. Ces préparations faites, l'on *débarre* pour laisser descendre la piece d'environ un demi-pied, ce qui fixe entièrement le cable; alors on dégage le treuil pour laisser l'espace nécessaire à ce qui doit encore s'y rouler. Toutes choses arrangées comme il faut, on ôte le trait et l'on continue la manœuvre.

Relever une piece tombée dans un fossé plein d'eau.

Si l'on manque de prolonges, après avoir équipé la chevre à haubans, à un brin, et près, par exemple, du sommet extérieur d'un parapet, vis-à-vis l'endroit où est la piece, on la fera saisir avec un grapin, par les anses de préférence, si la chose est possible; puis on fixera le manche du grapin au bout du cable de la chevre, et, en manœuvrant au treuil, la piece viendra à la surface de l'eau. Alors, attachant une double prolonge et fixant la piece à l'autre extrémité, on pourra équiper la chevre avec le nombre de brins nécessaire, la piece se trouvant soutenue par la double prolonge. La chevre équipée et saisie par la poulie mobile, on acheve la manœuvre comme il a été dit ci-devant.

Relever une piece de canon sans chevre, par le moyen de l'abattage (1).

Cette manœuvre se fait avec facilité, même pour une piece de 24 qui est à terre, et qu'il faut remettre sur son affût sans chevre.

Pour cela, l'on attache solidement une poutrelle à la culasse de la piece : cette poutrelle doit dépasser de chaque côté de deux pieds à-peu-près. On fait avancer l'affût, la tête en avant, jusque contre la piece; on amarre une prolonge double à l'anneau d'embrellage, et on leve les flasques perpendiculairement; l'affût est soutenu dans cette position par ceux qui sont aux prolonges devant et derriere; les roues doivent être alors absolument contre la poutrelle attachée à la culasse de la piece; on amarre fortement cette poutrelle aux deux roues de l'affût; on en pose une autre dessus les roues qui touche le dessous des flasques. Ces préparations finies, on fait repasser la prolonge qui étoit du côté de la bouche de la piece, et on abat les flasques jusqu'à terre. La piece ne se trouve pas ordinairement dans l'encastrement des tourillons cette premiere fois : pour y parvenir, on défait la poutrelle qu'on avoit placée sur les roues contre le dessous des flasques, qu'on releve perpendiculairement; on remet, comme la premiere

(1) Toutes les manœuvres suivantes s'exécutent sans faire usage de la chevre.

fois, cette poutrelle; et, ayant rabattu de nouveau les flasques, la piece se trouvera dans l'encastrement de ses tourillons.

On place un petit rouleau contre l'encastrement des tourillons en avant, que l'on fixe de sorte qu'il ne tombe pas, n'étant pas nécessaire qu'il soit attaché si fortement, le poids de la piece le retenant assez; il facilite la piece à glisser dans l'encastrement de ses tourillons.

Ainsi, pour l'exécution de cette manœuvre, il faut avoir deux poutrelles, un petit rouleau (dont on pourroit se passer), une prolonge, trois cordages un peu forts et deux autres petits cordages.

Remettre sur son affût une piece de canon, en faisant servir les moyeux de treuil.

Cette manœuvre se pratique pour les grosses pieces; elle se fait avec aisance et sans risque. On peut s'y prendre de deux manieres.

On commence par planter deux piquets contre lesquels s'applique le bout des crosses. On souleve la tête de l'affût par deux pointals (1) placés sous les flasques, de maniere que les roues tournent avec aisance sur les fusées sans toucher terre. La volée de la piece, près de la bouche, est appuyée sur un rouleau posé sur le dessus des flasques à la crosse; la culasse est aussi appuyée sur un chantier, et l'axe de l'ame de la piece se trouve par ce moyen dans le prolongement de la ligne du milieu des flasques. On amarre une poutrelle à l'extrémité de la culasse; elle doit y être fortement tenue. On a deux cordages, dont un des bouts de chacun se fixe à chaque extrémité de la poutrelle de la culasse : on fait un tour avec chacun de ces cordages, autour du moyeu, entre la roue et le flasque; on le fait passer ensuite au-dehors, également sur le bouge, et on le fixe à un ou deux rais, de maniere qu'il ne puisse échapper. Les deux cordages doivent

(1) *Pointal*, c'est une piece de bois de trois pieds quelques pouces de longueur sur 3 à 4 pouces d'équarrissage, que l'on présente debout dans les manœuvres de forces de l'artillerie, et qui sert de point d'appui aux leviers qui doivent soulever un poids quelconque. Dans les terrains marécageux ou de sable, on pose le pointal sur un bout de planche ou de madrier pour l'empêcher d'enfoncer.



être également tendus de chaque côté : s'ils ne l'étoient pas, un tour de roue, du côté le plus long, les auroit bientôt égalisés.

On place dans la même direction de la piece, et sous les deux bouts de la poutrelle qui tient à la culasse de ladite piece, un levier de chaque côté, afin que cette poutrelle, nageant avec le canon, ne pose pas à terre; on ôte enfin le chantier qui étoit sous la culasse.

Les choses ainsi préparées, on fait nager la piece, dont les tourillons viennent se placer dans leur encastrement, sans que l'on ait besoin presque d'autre secours que de celui de la manoeuvre qui se fait aux roues. Il y a six hommes comme à la chevre : deux sont placés à la tête de l'affût, qui, chacun de leur côté, le dos tourné aux flasques, embarrent entre deux rais près du bouge; un autre, de chaque côté, est placé en dehors, ayant l'épaule vers le milieu de la roue, et embarrant entre deux rais, le bout du levier passé sous le flasque qui sert de point de résistance ; les deux autres servent pour aller abattre avec ceux qui ont embarré.

Cette manoeuvre peut se faire également bien sans fixer l'affût; il faut seulement un peu plus de monde. Les deux prolonges se préparent de même que pour celle que l'on vient de décrire; mais au lieu de les arrêter aux rais, on met à chacun des bouts de ces prolonges un certain nombre d'hommes, qui par ce moyen tirent à eux l'affût, et sont aidés par deux hommes de chaque côté qui embarrent aux roues : l'affût marchant entraîne et force la piece à monter. On en facilite aussi le mouvement par des rouleaux que l'on place sur le dessus des flasques. Les préparations d'ailleurs sont les mêmes que de l'autre maniere, à l'exception qu'il ne faut pas de pointal.

Remettre une piece sur son affût par la manoeuvre appelée en chapelet.

Pour faire cette manoeuvre, on commence par ôter la roue du côté par lequel la piece doit monter. Cette roue se met à plat sur le petit bout du moyeu, et sur le gros bout s'appuie la fusée de l'aissieu : on met l'esse afin que l'affût ne glisse point. Ensuite on place deux longues poutrelles contre l'affût, du côté où la roue est ôtée; on passe un cordage qu'on entre-

lace d'une poutrelle à l'autre, en le passant sous l'aissieu : par ce moyen, les poutrelles ne peuvent s'écarter.

La piece de canon est placée sur des chantiers parallèlement aux flasques au bas des poutrelles, qui font, comme on le sent, un plan incliné. On a deux prolonges; l'une pour la culasse et l'autre pour la volée; elles font deux ou trois tours à chacun de ces endroits. On fixe un des bouts de chacune de ces prolonges à la roue de l'autre côté (1), et des hommes placés aux deux autres bouts de ces prolonges tirent en proportion, et font arriver ensemble la culasse et la volée : d'autres hommes avec des leviers le long des poutrelles aident la piece à rouler, et par ces moyens, elle se trouve enfin sur son affût. Si les tourillons ne se trouvent pas dans leurs encastremens, on fait nager la piece sur les rouleaux jusqu'à ce qu'elle soit en place.

Il ne s'agit après cela que de remettre la roue, ce qui est très facile en dressant un pointal d'une longueur suffisante, et placé près de la tête du flasque du côté où la roue manque, prenant une poutrelle, dont l'une des extrémités passe sous le flasque qui lui sert de point de résistance, et le pointal de point d'appui, l'autre extrémité devient le bras de levier sur lequel les forces appliquées font effort et tiennent suspendu de ce côté l'affût : alors on remet la roue. On descend aussi les pieces de leurs affûts par la manœuvre du chapelet; c'est l'inverse de celle de la remonter par cette manœuvre, dont les préparations sont les mêmes.

Lorsqu'on remonte une piece en chapelet, il peut se faire que les anses ne se présentent pas en dessus lorsqu'elle arrive pour être placée, ce qui est un inconvénient. Pour y obvier, et la faire toujours arriver convenablement, on prend le cercle de la piece du côté de la culasse à l'endroit de la poutrelle sur laquelle elle doit monter; et cette mesure développée doit se trouver exactement contenue un certain nombre de fois quelconque, depuis le centre du cercle où l'on a pris cette mesure jusqu'au milieu de l'affût ou du porte-corps sur lequel on veut mettre la piece. Lorsque cela ne se trouve pas,

---

(1) S'il existe une bouche à ce bout de prolonge, cela vaut autant, parce qu'elle se trouvera tenue fortement à la jante en passant le cordage dans la boucle; on passe ensuite l'autre bout de prolonge, d'abord sous la

ce qui est assez ordinaire, on éloigne des poutrelles ladite piece d'une quantité suffisante (1).

Changer une piece de canon d'affût.

Dans une marche, il peut se trouver qu'un aissieu vienne à manquer, ou quelque autre partie d'un affût qu'on ne peut substituer sur-le-champ : il est alors indispensable de changer d'affût ; et comme on n'a pas toujours une chevre à portée de soi, on y supplée par la manœuvre suivante pour les pieces de gros calibres.

L'affût sur lequel est placée la piece que l'on veut changer, doit être sur son avant-train : l'affût de rechange se glisse sous celui-ci par la crosse, jusqu'à ce que ses flasques touchent les bouts d'affût de l'autre. On cale les roues des affûts, et l'on ôte les susbandes : on place ensuite deux longues poutrelles de l'un à l'autre affût, qui sont soutenues au moins à la hauteur des flasques par des pointals posés sur les aissieux. Les deux extrémités des poutrelles sont amarrées ensemble près de la tête de l'affût de rechange; par ce moyen, elles ne peuvent s'écarter non plus que se serrer, étant retenues par les flasques. Les deux autres bouts des poutrelles sont aussi retenus contre les crosses de l'affût à rechanger par des pieces de bois remplissant le vuide qui se trouve entre eux et la roue. Cette préparation finie, au moyen des leviers on leve la culasse au-dessous des poutrelles, et on glisse un rouleau entre eux deux. La même chose se pratique sur la volée. La piece, ainsi sur deux rouleaux, marche par des leviers placés derriere les tourillons et autres endroits propres à la faire aller. Il ne faut pas négliger de mettre un levier dans chaque anse, afin de retenir la piece et l'empêcher de rouler de droite et de gauche. Quand les rouleaux sont arrêtés par les moulures, on les replace en soulevant la piece; et lorsqu'elle est arrivée de maniere que ses tourillons soient au-dessus de l'encastrement, on ôte les rouleaux et ensuite les poutrelles.

culasse, ou sous la volée, afin qu'ayant fait deux ou trois tours elle se tire par le dessus.

(1) On fait usage aussi de la manœuvre du chapelet pour l'embarquement des pieces de canon, en prenant les précautions convenables pour l'espece de bateau qui doit les recevoir, ainsi que relativement à la hauteur dudit bateau.

Cette manœuvre peut se faire également sans mettre l'avant-train à l'affût sur lequel est la piece; mais la manœuvre, quoique la même quant aux préparations, etc., paroît exiger plus de soins et d'efforts de la part des manœuvrans, parce que le plan sur lequel la piece se trouve au commencement, est moins horizontal, et que le côté de la culasse qui est le plus chargé de métal, augmente encore de poids par l'inclination du plan. En outre, pour que les poutrelles sur lesquelles la piece marche, soient dans un plan horizontal (ce qui est indispensable), il faut placer des pieces de bois sur l'affût à rechanger, lesquelles seront en aussi grand nombre que le besoin l'exigera; ce qui diminue la stabilité nécessaire à ces poutrelles, et occasionne des accidens ou des embarras, si elles viennent à s'échapper. D'ailleurs, dans une marche ou d'autres circonstances pressées, on n'a pas sous la main tout ce qu'on peut se procurer aux manœuvres des écoles; ce qui doit engager à toujours s'exercer comme si l'on étoit dépourvu de toutes ces petites aisances dont on fait quelquefois trop d'usage dans les écoles de pratique.

Dans cette derniere façon de manœuvrer, il est plus particulièrement nécessaire d'avoir une prolonge dont on coîfe la volée de la piece au renflement de la bouche: et les deux brins de cette prolonge étant tirés quand la piece est sur les rouleaux, elle marche avec plus de vîtesse et est contenue. Pour le premier cas, on peut s'en dispenser, parce que la piece va suffisamment vîte, et que les leviers mis dans les anses et un dans la bouche, suffisent pour la contenir.

Remettre sur son affût une piece de 24 qui se trouve sur un porte-corps.

Cette manœuvre ne differe guere de la précédente. On arrête les roues de l'affût par devant au moyen de deux cales; les flasques de l'affût se glissent sous le porte-corps aussi avant qu'on le peut, et les roues en sont aussi calées de maniere qu'il ne puisse pas mouvoir: on place deux petites planches de la largeur des susbandes, qui commencent vers le cintre de mire sur chaque flasque, pour que les têtes des chevilles n'arrêtent pas; on coîfe la bouche de la piece d'un nœud de batelier, dont le brin devient une prolonge; on éleve la piece d'abord sous la culasse où l'on glisse un rouleau, ensuite sous

la volée, et on l'a fait ainsi marcher par les forces appliquées à la prolonge jusque dans son encastrement : on a soin qu'il y ait toujours un levier dans chaque anse pour maintenir la piece droite.

Remettre sur son affût une piece de canon par la manœuvre des palans (1).

Il peut arriver dans une marche ou dans un siege, qu'un accident quelconque oblige de changer d'affût. La maniere la plus prompte de décharger la piece de dessus son affût, est de la faire glisser par la culasse le long des flasques : pour cela, l'on se sert d'une poutrelle ou autre piece de bois de résistance, que l'on introduit dans la bouche de la piece, et avec des leviers on leve la volée, sous laquelle on met un rouleau; on en fait de même à la culasse; et la piece se trouve hors de son encastrement. On place encore un rouleau sur le talut des flasques, et deux sur le terrain derriere la crosse : on fait ensuite couler la piece, qui est maintenue par deux leviers dans les anses, et qui, par les précautions ci-dessus, n'est point arrêtée par les chevilles des flasques.

Pour remonter la piece par les palans, on présente un affût dans la même position où étoit l'autre par rapport à la piece à remonter : on enfonce les roues, afin que, les flasques se trouvant le moins haut possible, la manœuvre devienne moins pénible, et qu'on puisse ensuite tirer la piece avec aisance de l'endroit où elle est.

On prend une double poulie que l'on fixe seule, ou par des cordages, à un objet de résistance (on se sert du nœud d'artificier pour amarrer le cordage lorsqu'on en fait usage.). On coîfe la bouche de la piece avec l'extrémité d'une prolonge, et l'on ménage le bout de maniere à faire une boucle solide; le nœud doit l'être également. On entoure encore le derriere avec un autre cordage, pour y faire une autre boucle ou anneau, et, dans celui-ci et dans celui de la prolonge, on fait entrer le crochet d'une poulie simple. On passe l'autre extrémité de la prolonge dans une des roulettes de la double

(1) *Palan* est proprement un terme de marine, qui signifie un assemblage de poulies avec leurs cordages. C'est dans ce sens qu'il est adopté dans l'artillerie. On pourroit également l'appeller *Caliorne*.

poulie; elle vient passer dans la poulie simple, et va ensuite repasser dans la seconde roulette de la double poulie, ce qui donne quatre brins. Ce quatrieme brin, qui est toujours la même prolonge dont l'autre extrémité enveloppe la bouche de la piece, ne seroit pas suffisant ni assez long pour appliquer les forces nécessaires pour monter la piece; aussi l'on y ajoute un cable qui donne deux brins, et que l'on amarre solidement à cette prolonge : ces deux branches de cable sont dirigées dans les côtés intérieurs des roues. On place un rouleau sur le talut des flasques; et la piece monte ensuite avec facilité, dès qu'on la fait marcher par les deux branches attachées à la prolonge.

Remonter une piece de canon par les pans de roues.

Pour exécuter la manœuvre, on brelle fortement une poutrelle au canon sous la plate-bande de la culasse, elle s'amarre de même par des jarretieres, etc., au bas des jantes des roues de l'affût sur lequel on a dessein de mettre la piece. Avec le bout d'une prolonge, on embrasse une des extrémités de la poutrelle et la jante contre laquelle elle appuie : l'on arrête cette prolonge par le nœud d'Allemand. Cette opération se répete également de l'autre côté au moyen d'une seconde prolonge : ensuite ayant fait passer lesdites prolonges sur les bandes des roues, les forces qu'on leur applique entraînant l'affût, font monter la piece, qui bientôt se trouve placée comme elle doit être. Cette manœuvre, qu'on peut employer pour tous les calibres, se fait avec très peu de monde, parce que, réunissant à une certaine distance de la crosse les deux prolonges, on y attele des chevaux pour tirer l'affût. Si les bandes des roues étoient mouillées, on place en dessus un levier sous les prolonges, ce qui les empêche d'échapper; les leviers tombent ensuite d'eux-mêmes lorsqu'on agit.

Remettre une piece de canon sur l'affût de côtes.

On monte une piece de canon sur l'affût de côtes par le moyen de la chevre qu'on équipe à haubans. Si l'on manquoit de haubans, on pourroit se servir de la chevre avec son pied, en la dressant le plus qu'on pourroit, à cause de la hauteur de cet affût qu'on doit placer entre la chevre et son pied, pour y faire descendre et poser dessus la piece.

On pourroit aussi faire usage des palans, ou autres moyens détaillés dans les manœuvres de forces, présentés dans le chapitre ci-devant qui les concerne; mais ils seroient plus embarrassans, exigeroient de très longues poutrelles, etc., et seroient moins faciles à exécuter qu'avec la chevre, dont on n'est pas dans le cas de manquer lorsqu'il s'agit du service de ces affûts, attendu qu'ils ne sont pas voyageurs comme ceux de siege et de campagne.

Relever une piece de canon versée en cage.

Une piece est dite versée en cage lorsque, par accident, elle a été renversée sens dessus dessous avec son affût. Pour relever le tout ensemble, on brelle bien la piece à la culasse avec les flasques; on la brelle également à la tête de l'affût; ensuite on passe une double prolonge qui est arrêtée au petit bout du moyeu du côté où l'on doit faire effort pour relever la piece et l'affût. Cette prolonge passe sous la tête de l'affût entre les rais des roues; et ces deux branches, montant sur la roue opposée, au moyeu de laquelle elle est fixée, sont saisis par les hommes de la manœuvre, qui, tirant à eux ensemble, parviennent aisément à remettre l'affût dans sa position naturelle. Pendant que les forces agissent aux prolonges, il y a deux ou trois hommes aux crosses pour les maintenir, et les empêcher de prendre des directions qui nuiroient à l'exécution de la manœuvre.

Comme cette manœuvre fatigue beaucoup les roues, il faut qu'elles soient en état de résister à l'effort qu'elles sont dans le cas de supporter.

Passer les pieces de canon dans une riviere.

Pour faire passer ainsi les pieces, on fait une rampe à la sortie et à l'entrée de la riviere, dans la direction du fond que l'on a fait reconnoître pour être l'endroit où il se trouve moins de courant et d'inégalité. On amarre aux flasques et aux limonnieres des cinquenelles et alonges, etc., qui se passent de l'autre côté de la riviere pour y atteler des chevaux que l'on fait tirer suivant la direction des rampes. Si l'on manquoit de chevaux, il faudroit faire usage du cabestan, et, à son défaut, on se serviroit de la galere.

Faire monter une piece de canon sur une montagne fort roide.

On se sert pour cela d'un arbre placé au retour d'un chemin, à son défaut, d'un piquet ou d'un grapin auquel on attache une poulie garnie d'une prolonge qui est arrêtée à la limonniere de l'avant-train; l'autre bout est attaché aux traits des chevaux, qui, descendant la montagne, feront monter la piece. Lorsqu'on manque de chevaux, on fait usage de la galere ou du cabestan.

Maniere de conduire un affût qui n'a qu'une roue, la piece de canon étant dessus.

On prend une poutrelle ou un brin d'arbre de neuf à dix pieds de longueur; on brelle fortement une de ses extrémités au flasque, vis-à-vis l'entretoise de mire, et le milieu de ladite poutrelle ou brin d'arbre, se fixe solidement à la fusée qui appuie dessus; l'autre extrémité pose à terre. Par cet arrangement on se trouve en état de traîner l'affût et la piece; mais cette manœuvre ne peut avoir lieu que pour les calibres de quatre, de huit, et tout au plus de douze.

Conduire une piece de canon, etc., avec le triqueballe.

Pour transporter une piece de canon par le moyen du triqueballe, on le fait arriver de maniere que, la piece renfermée entre ses roues, le milieu de son aissieu réponde à-peu-près aux anses. Les roues étant calées, on dresse verticalement la fleche, et avec une prolonge double ou deux simples, arrêtées par un nœud de batelier à l'extrémité de la fleche, des hommes de chaque côté la retiennent dans cette position. On prend ensuite un trait à canon, ou une prolonge simple, avec lequel on embrasse la piece, en le faisant passer plusieurs fois, s'il le faut, dans les anses, et on le vient fixer solidement aux empanons du triqueballe. Cette opération finie, on abat la fleche, la piece s'éleve alors, et on brelle la culasse à la fleche, qui est la partie qui doit y répondre: cependant si c'est une piece de fer, ce sera la volée qui se présentera la premiere pour être brellée à la fleche.

Le triqueballe sert également pour conduire d'autres far-

deaux, comme des mortiers, leurs crapauds, des obusiers, et grosses pieces de bois, pour lesquels on suit les mêmes principes de manœuvres que ceux décrits ci-dessus.

Si l'on doit traîner à bras, ce qui arrive communément dans l'intérieur des arsenaux, on forme la galere pour y appliquer les forces convenables.

De la galere.

La galere est un moyen employé pour conduire à bras d'hommes des voitures d'artillerie, ou transporter de pesans fardeaux lorsque les distances ne sont pas considérables. On ne fait usage de la galere qu'au défaut de chevaux, ou quand le terrain ne permet point de s'en servir.

Pour tirer à la galere, on fixe par son milieu une prolonge double au timon ou au bras de limonniere: on ajuste les leviers de sorte que chacun deux passe également dans les deux parties de la prolonge, et en soit embrassé par le nœud de galere.

Les leviers doivent être paralleles les uns aux autres, afin que le tirage se fasse plus facilement, et que tous les efforts soient employés avec profit.

Le dernier levier s'arrête par un nœud d'allemand, pour qu'il n'échappe point, et ne laisse pas échapper les autres.

De la manivelle.

Le terme de manivelle s'emploie lorsqu'il s'agit de faire tourner une piece de canon sur elle-même; pour lors on passe dans une de ses anses le bout d'un levier, on en place un autre entre le terrain et le premier renfort, et les forces appliquées aux leviers agissant de concert, font pivoter la piece sans gagner du terrain. Si les anses se trouvoient embarrassées, alors on fixe un trait à un des tourillons; et y ayant ensuite fait une boucle pour y faire entrer la pince du levier qui appuiera contre la piece, on manœuvrera comme on l'a dit ci-dessus.

Des leviers en brancards.

On peut enlever des poids assez considérables avec des leviers en brancards; mais il faut que leur élévation soit proportionnée à la hauteur où les hommes peuvent les soutenir à

bras. Par exemple, si l'on veut déplacer un mortier pour le porter à quelques distance de-là, on place sous chaque tourillon un levier parallèlement entre eux, et, perpendiculairement à ceux-ci, on en met deux autres qui appuient contre les renforts; enfin, appliquant les forces des deux hommes, ou plus ou moins, à chaque branche de ces derniers leviers, agissant ensemble, ils enleveront facilement cette bouche à feu, dont la culasse doit être mise en l'air; si elle n'y étoit pas d'abord, pour l'exécution de la manœuvre.

Breller une piece de canon pour lui servir d'anse.

Après avoir fixé le bout d'une prolonge au bouton de la culasse, on embrasse la piece avec la même prolonge par deux nœuds de batelier, le premier à l'extrémité du premier renfort, et le second vers le commencement de la volée, de maniere que le centre de gravité de la piece suspendue se trouve entre les deux nœuds de batelier: ayant ensuite passé un levier dans l'ame de la piece, on y arrête l'autre extrémité de la prolonge; par ce moyen on supplée aux anses.

On abrege la manœuvre en se servant d'un cable d'environ dix pieds de longueur, épissé pour former un cercle, et qu'on nomme *élinguet*, parce qu'en le faisant passer sous la piece, à l'endroit des tourillons, on en réunit les extrémités par-dessus pour y accrocher une poulie.

Il est possible de suppléer à l'élinguet par un bout de cable noué.

Nota. Il peut se trouver des manœuvres dont on n'ait rien dit: mais comme on a décrit les plus importantes et les plus difficiles, elles peuvent s'appliquer à d'autres, et servir de ressources dans les diverses circonstances où l'on se trouvera.

CHAPITRE

CHAPITRE XI.

Des artifices de guerre.

L'on entend par artifices de guerre tout feu préparé et composé avec art pour être mis en usage contre l'ennemi. C'est le corps de l'artillerie qui est chargé de cet objet. Nous commencerons par tout ce qui concerne les cartouches à boulets et à balles, etc., parce qu'elles se font aux mêmes atteliers des artificiers : delà nous passerons aux compositions d'artifices et à la construction des différentes pieces. Mais, avant tout, nous croyons indispensable de donner une idée de la nature des substances que l'on emploie dans l'artifice, avec le prix de chaque espece, tel que nous l'avons trouvé alors (1786) : c'est une base pour faire connoitre a quoi pourront revenir les artifices que l'on aura fait relativement à la quantité de matieres employées, quoiqu'on ne puisse offrir qu'un à-peu-près à cet égard, la valeur de chaque chose variant suivant les endroits, et le tems où l'on est dans le cas de se pourvoir.

SECTION PREMIERE.

Matieres employées aux artifices de guerre.

L'alun, dont on se sert quelquefois, est un sel fusible qui se trouve dans la terre; il est composé de l'acide vitriolique et d'une terre argileuse : l'alun dans le commerce coûte sept sous la livre.

L'antimoine est un minéral métallique, ordinairement mêlé avec diverses matieres étrangeres : il donne une couleur blanchâtre au feu de l'artifice. Son prix ordinaire est de 24 sous la livre.

Borax. C'est une matiere saline, un sel neutre, que les naturalistes désignent comme sel fossile, et que les chymistes placent aussi dans le regne minéral. Il paroît que ce n'est point un corps naturel, mais un produit de l'art. Il colore en blanc les feux de l'artifice, et coûte 5 liv. 10 s. la livre.

Camphre. C'est une résine végétale fort odorante, et si combustible, qu'elle brûle entiérement sur l'eau ; propriété qui l'a fait employer dans les matieres d'artifice. On prétend que le

camphre étoit un des ingrédiens principaux du feu grégeois, anciennement si fort en usage. Le camphre découle du tronc et des branches d'un arbre abondant dans la partie occidentale du Japon, etc. Il se paie 4 liv. la livre.

Charbon. Il se fait avec du bois de bourdaine, comme le plus léger, et, à son défaut, avec du coudrier, du saule, du tilleul, etc. Pour être employé dans l'artifice, il doit être pilé dans le mortier, broyé sur une table, et passé au fin tamis de crin. Le charbon est un des ingrédiens les plus nécessaires, comme substance combustible, qui détermine subitement la décomposition du nitre, et sa résolution en gas.

Cire blanche pour les torches et flambeaux : elle coûte 2 liv. 15 s. la livre.

Cire jaune pour les mêmes usages : 2 liv. 5 s. la livre.

Colle forte. C'est une matiere d'une consistance tenace, faite avec les nerfs, les mucilages, les rognures de peau et les pieds de bœuf, qu'on fait macérer, dissoudre ou bouillir dans l'eau sur le feu, jusqu'à ce que le tout devienne liquide : ce mucilage animal, épaissi, se jette sur des pierres plates ou dans des moules ; et, étant congelé, on le coupe de la forme qu'on veut. Dans cet état elle coûte 15 s. la livre.

Colophane. C'est une préparation de térébenthine qui coûte sept sous la livre.

Cordages pour l'artifice ; ils doivent être très tors. Le prix est de douze sous la livre.

Coton filé à quatre brins pour étoupille, etc., est de 4 liv. la livre.

Coutil pour sac est de 3 liv. l'aune.

Eau-de-vie C'est la partie spiritueuse retirée par une premiere distillation du vin ou de toute autre liqueur qui a subi la fermentation spiritueuse. Son prix varie suivant les pays ; on peut l'estimer sur le pied de 25 s. la livre.

Esprit de vin. C'est une liqueur très légere que l'on retire des substances qui ont subi la fermentation spiritueuse, et qu'on obtient par le moyen de la distillation ; on peut l'évaluer à 40 s. la livre.

Étoupe, coûte 5 s. la livre.

Ficelle à quatre brins, 20 s. la livre.

Gomme arabique. C'est un suc visqueux qui découle naturellement des fentes de l'écorce ou des incisions faites à un

arbre d'Egypte et d'Arabie, qu'on nomme *Acacia véritable*: ce suc se durcit avec le tems, et donne la gomme arabique, qui coûte 2 liv. 8 s. la livre.

Goudron. C'est une substance résineuse noire, assez liquide, que l'on tire des pins, en réduisant le bois en charbon dans des fourneaux construits exprès. Le goudron peut valoir 8 s. la liv.

Huile de lin, 12 s. la livre.

Huile de poisson, 20 s. la livre.

Papier Champi pour gargousses de 8 et de 4, d'obusiers et de mortiers, 5 livres la rame. Le *gris collé* pour gargousses de 24, 16 et 12, coûte 12 à 15 liv. la rame.

Pétrole (le) est un bitume liquide inflammable, d'une odeur forte, et exalant dans le feu une odeur fétide. Cette huile minérale découle le long de certains rochers au travers des terres et des pierres dans la Sicile, l'Italie, la France, etc. On dit que le pétrole étoit la base inflammable du feu grégeois. L'huile de pétrole coûte 7 liv. la livre.

Poix. La poix est une substance résineuse, qui découle naturellement, ou par incision, d'une espece de sapin appelé *épicias*. La poix blanche coûte 6 à 7 s., et la noire 7 s. et demi la livre.

Poudre. C'est un composé de trois quarts de salpêtre raffiné, un huitieme de soufre, et un huitieme de charbon: elle sert, grainée, dans les compositions d'artifice. Elle revient à 10 sous la livre environ.

Poulevrin. Le poulevrin dont on se sert dans l'artifice pour ralentir l'effet de la poudre, se fait en écrasant et broyant de la poudre sur une table avec un égrugeoir de bois, que l'on mene circulairement jusqu'à ce qu'elle soit assez fine pour passer au plus fin tamis de soie. Cette table est entourée d'un liteau élevé d'un pouce et demi environ, et attaché avec des chevilles de bois: on laisse une petite ouverture pour faire sortir le poulevrin.

Salpêtre. C'est un sel neutre composé de l'acide particulier connu sous le nom d'acide nitreux, combiné jusqu'au point de saturation avec un alkali fixe semblable à celui que l'on peut retirer de presque tous les végétaux par la combustion. Le salpêtre, dans cet état, est propre à la fabrication de la poudre; mais, dans l'artifice, on ne peut en faire usage qu'après l'avoir encore raffiné. Dans le commerce il coûte 25 s. la liv.

Pour le raffiner, l'on met du salpêtre en roche dans une chaudiere de métal; on l'écrase bien pour qu'il se fonde aisément; on y verse de l'eau jusqu'à un demi-pouce au-dessus du salpêtre, et on le fait fondre à petit feu; on l'écume quand il commence à bouillir en jetant dans la chaudiere un peu d'alun; ensuite on le laisse bouillir en le remuant légèrement; et lorsque, par l'évaporation de l'eau, le salpêtre aura de la consistance, on le remuera, retournera, et on raclera fortement les bords de la chaudiere, ainsi que le fond, avec des spatules de fer, pour que le salpêtre ne s'y attache pas. Après qu'il aura séché insensiblement, on le passera dans un tamis de soie.

Le salpêtre a été bien raffiné, quand, après en avoir jeté une pincée sur un morceau de bois non résineux, il jette une flamme blanche et vive, qui se consume lentement, ne laissant qu'un peu de crasse blanche.

Sergé pour les gargousses du canon de bataille. Elle coûte 35 s. l'aune.

Soufre. Le soufre est une substance minérale, qu'on retire des pyrites ou sulfures métalliques par la sublimation, ou que l'on trouve sublimé dans les environs des volcans. Le soufre se purifie par la fusion de toutes matieres terreuses ou sableuses dont il peut être enveloppé. Placé dans une chaudiere de fer, on lui applique une chaleur douce, et l'on écume à mesure les corps légers qui s'élevent à sa surface; les plus lourds se précipitent au fond. Lorsque la surface est nette, on puise avec des cuillers le soufre fluide; on le jette dans des tonneaux, où il se refroidit promptement et se crystallise en masses irrégulieres : on ne vuide pas la chaudiere jusqu'au fond, pour ne pas remêler les matieres qui s'y sont précipitées.

« Le soufre ainsi purifié n'attire pas l'humidité de l'air; il a « la propriété de s'unir à la partie oxigene de l'air, à une tem- « pérature peu élevée, c'est-à-dire de s'enflammer facilement « et de propager rapidement l'inflammation du charbon et du « nitre; il sert enfin à donner aux grains de la poudre une « consistance, une dureté qui l'empêche de se réduire en « poussiere dans le transport (1) ».

(1) Nous avons cru devoir changer cet article du soufre, pour servir de supplément à ce qui en a été dit au chapitre de la poudre, et pour donner une explication de cette substance plus conforme à sa nature, d'après l'expérience et les nouvelles découvertes chymiques.

Le soufre dont on fait usage dans l'artifice, a été fondu de nouveau, écumé et jeté dans des moules, pour le former en bâtons appelés *magdaléons* : on le pile dans un mortier de fonte, et on le passe dans un tamis de soie, pour l'employer dans les compositions d'artifice.

Suif de mouton, 8 s. et demi la livre.

Toile à sacs, environ 10 s. l'aune

Térébenthine. C'est une substance résineuse que l'on retire des sapins et des pins. Elle coûte 13 s. la livre à-peu-près.

Autres ustensiles nécessaires dans les atteliers des artificiers.

Une table propre à broyer la poudre et le charbon. Elle est d'un bois dur, entouré d'un liteau élevé d'un pouce et demi, et attaché avec des chevilles de bois.

Des tamis. Il en faut de différentes especes : les uns de toile de crin pour les matieres qui ne doivent pas être broyées finement ; d'autres de toile plus serrée pour celles qui doivent l'être davantage ; enfin d'autres de gaze de soie pour les plus fines poussieres que l'on indiquera à leurs articles. Quand on a passé la poudre dans ce dernier tamis, ce qui reste s'appelle chez les artificiers le *relien*, et sert ainsi pour les chasses des artifices.

Il y a aussi des tamis à tambour, qui renferment les matieres que l'on passe, et qui empêchent que la poussiere desdites matieres n'incommode celui qui est occupé de ce travail.

Des poinçons. On fait usage de plusieurs especes de poinçons ; mais le plus nécessaire est celui qu'on nomme *à arrêt*, c'est-à-dire, dont la pointe ne peut percer que suivant une grosseur et une profondeur déterminées, comme sont celles d'un cartouche, sans entammer la matiere qu'il renferme. Ordinairement le côté du poinçon près du manche, est à vis avec un écrou qui avance ou recule suivant le besoin qu'on en a ; par ce moyen, le même peut servir pour différentes épaisseurs.

Les moules et les mandrins servent pour la construction des cartouches de toute espece : on verra tout ce qui les concerne en parlant des cartouches.

Des mesures de poudre. Elles sont en fer-blanc ; il y en a qui ont la forme d'un cône tronqué ouvert par le haut : les unes

contiennent la quarantieme partie d'une livre de poudre; d'autres une demi-livre, une livre, deux livres, etc.

Des cuillers pour charger les fusées. Elles sont du diametre de l'intérieur du cartouche, et se nomment *cornées*.

Des baguettes. Il y en a de plusieurs especes et pour différens usages. Les baguettes pour les fusées sont creuses; elles servent pour les moyennes, d'autres pour les grosses; et enfin les fort courtes, qu'on nomme le *massif*, sont pour charger la composition qui excede le massif. Les baguettes à rendoubler le carton sur le massif ont un diametre égal aux deux tiers et un sixieme de celui du moule. Les baguettes de fer de différentes longueurs pour les fusées à bombes et à obus, etc. sont du calibre des fusées.

Broches pour fusées de signaux.

Des maillets. Ils sont de bois dur: les uns, pour les fusées à signaux, servent à les charger; leur diametre a les deux tiers et trois quarts de celui du moule: d'autres pour frapper sur les baguettes de fer pour charger les fusées à bombes, etc.

Des lanternes. Elles servent pour introduire la composition dans les fusées à bombes.

Des ciseaux. On fait usage de ciseaux plats pour couper les bandelettes de fer-blanc, et de ciseaux et couteaux ordinaires pour couper le papier.

Des mortiers de fonte avec pilon.

Des chaudieres de cuivre et leurs *trépieds*.

Des balances de cuivre avec le poids de marc.

Des brosses. Les unes pour nettoyer, et d'autres pour étendre la colle sur le papier.

Fils. Fil d'archal et de laiton, fil ordinaire.

Des marteaux. Ceux de gargousses de fer-blanc ont 4 à 5 lignes de diametre. Il y en a pour ensaboter.

Des égrugeoirs ou *molettes de bois* pour écraser et broyer la poudre, poulevrin, et autres matieres propres aux compositions d'artifices.

Des gamelles de bois pour contenir les matieres qu'on emploie.

Colle ordinaire. Celle dont on fait usage le plus communément est une pâte de farine liquide qu'on fait un peu cuire, ayant soin de la bien délayer, et à laquelle on peut ajouter, si l'on veut, de la colle forte.

Marmite à colle.

Caare à sécher les étoupilles, les meches, etc.

Chassis tire-fusées à bombes de 12 et 10 pouc., et de 8 et 6 pouc., leurs tenailles et maillets.

Ecumoirs en cuivre et en fer pour écumer le salpêtre, etc. Compas de fer. Varlope pour rouler les cartouches. Petit Vilebrequin. Petites vrilles. Rapes à bois. Regles de fer. Spatules pour le salpêtre.

SECTION II.

Des cartouches et gargousses.

Cartouches, *gargousses*, *gargouges*, ou *gargouches*, sont des mots presque synonimes pour signifier une enveloppe de de papier, de serge, de parchemin, ou boîte de fer-blanc, renfermant une certaine quantité de poudre, un boulet ou des balles dont on charge une arme à feu. Cependant nous distinguerons la cartouche de la gargousse; et, d'après l'usage, nous entendrons par cartouche toute charge à laquelle sont joints un ou plusieurs mobiles de métal, telles que les cartouches à boulet, celles de boîte de fer-blanc renfermant des balles de fer battu, enfin les cartouches à fusil lorsque la balle s'y trouve. La gargousse est donc le sac de papier ou d'étoffe contenant la poudre.

Cartouches pour le canon de bataille. Depuis qu'on s'est décidé à abandonner l'usage lent et dangereux de la lanterne pour mettre la poudre dans le canon un jour d'affaire, on y a substitué un sac qui contient la charge de poudre convenable à chaque calibre, lequel est fixé à un cylindre de bois appelé *sabot*, creusé à sa surface supérieure d'une cavité qui a de profondeur environ le quart du boulet. Comme la quantité de cartouches dont on a besoin en campagne, est prodigieuse, il falloit les construire avec l'étoffe la moins chere, et qui ne tamisât point dans les routes. On en a fait avec de la toile peinte, mais elle se logeoit dans la lumiere et la bouchoit. Celles de parchemin laissoient comme les autres leurs culots dans l'ame de la piece; et formoient bientôt une matiere si dure en se raccornissant, que le dégorgeoir ne pouvoit plus rendre la lumiere libre, et que le foret seul pouvoit percer;

d'ailleurs cela devenoit très cher. Celles faites de vessies, outre qu'on n'en trouvoit pas de grandeur convenable pour tous les calibres, avoient les inconvéniens du parchemin; elles se mangeoient par les rats, et étoient très difficiles à remplacer. Celles de laine ont paru mériter la préférence: la laine ne charbonne jamais; ainsi l'on ne risque rien pour le feu; et comme elles se déchirent par lambeaux, et qu'il y a toujours quelque liaisons entre la partie du sac emportée par la poudre et le culot, il n'en reste point dans le canon. On s'en tient donc à cette étoffe pour les cartouches, quoiqu'elle tamise un peu; mais on n'a encore rien pu trouver de meilleur (1).

Cartouches à balles. Comme il y a beaucoup d'occasions à la guerre, où il est plus avantageux de tirer à cartouches à balles au lieu du boulet, on a cherché les meilleures balles à employer. Les partisans des anciennes méthodes ne pouvoient approuver le choix des cartouches à balles de fer battu, renfermées dans des boîtes de fer-blanc; cependant ils ne pouvoient nier que les balles de fer coulé se brisoient au sortir de la piece, et perdoient presque tout leur effet; que celles de plomb se réduisoient en facettes, et que beaucoup s'incrustoient dans les boîtes; qu'arrangées et liées dans un sac en forme de grappe de raisin, elles se pelotonnoient; enfin que dans aucun cas elles ne ricochoient. Or comme celles de fer battu n'ont aucun des inconvéniens des deux autres sortes de balles qu'on vient de citer, et qu'avec elles on gagne le ricochet, il étoit du bien du service de leur donner la préférence.

Il y a pour chaque calibre de grosses et petites balles; les premieres servent à tirer de plus loin que les secondes. Le culot de fer battu que l'on met dans le fond des boîtes, communiquant aux balles toute l'action de la charge, leur donne beaucoup de portée; au lieu que si la flamme, dans le premier instant que la poudre prend feu, ne rencontroit aucun

(1) On a imaginé, il y a 30 à 40 ans, des cartouches incombustibles, que dernièrement on a voulu redonner comme du neuf. Ces sortes de gargousses engorgent la lumiere à tel point qu'au bout de très peu de coups, non seulement on ne plus dégorger, mais le racornissement des culots forme un corps si dur qu'on ne peut les arracher avec le tire-bourre et qu'il faut des instrumens tranchans pour s'en débarrasser. On doit donc se méfier de telles inventions, qui, dans ce genre, se ressemblent toutes, et ne pas prêter l'oreille à ceux qui voudroient encore les réchauffer.



obstacle à son issue, elle pourroit s'échapper à travers les balles, et une partie de l'effet de la poudre seroit à pure perte.

Tables des portées des cartouches à balles de fer battu.

Contre un but de planche de 18 toises de longueur sur 18 pieds de hauteur.

CALIBRE.	Nombre de balles par cartouche	Distance du but.	Nombre de balles dans le but.
Celles de 12	41 balles.	400 toises.	7 à 8
		350 . .	10 à 11
	112 balles.	300 . .	20 à 25
		250 . .	35
		200 . .	40
de 8	41 balles.	350 . .	8 à 9
		300 . .	10 à 11
	112 balles.	300 . .	25
		250 . .	40
de 4	41 balles.	300 . .	8 à 9
		250 . .	16 à 18
	63 balles.	200 . .	21

Construction des gargousses à boulets.

L'on prend de la serge croisée, et la plus serrée qu'il e possible, pour que la poudre ne puisse pas tamiser au travers et on en forme des sacs dont les contours sont doublés, ayant pour diametre extérieur celui du sabot du boulet, et la hauteur nécessaire pour contenir la poudre relativement au calibre auquel elle est destinée, ayant de plus la place requise pour faire entrer le sabot jusqu'à la rainure qui est pratiquée et dequoi replier l'étoffe jusqu'a l'endroit où l'on forme seconde ligature immédiatement sous le sabot, laquelle ligature ne doit être serrée qu'autant qu'il le faut pour contenir la poudre, et l'empêcher de couler entre le sac et le sabot sans étrangler le sac.

Dimensions ou développement des sacs à gargousses de serge pour le canon.

		pouces.	lignes
Calibre de 16	Largeur	14	6
	Hauteur	15	
de 12	Largeur	13	4
	Hauteur	12	6
de 8	Largeur	11	3
	Hauteur	14	6
de 4 longues pour l'équip.	Largeur	9	3
	Hauteur	10	
de 4 courtes.	Largeur	9	3
	Hauteur	8	6

Une piece de serge contient 27 pouces de largeur sur 18 aunes de longueur : elle donne 76 sacs pour le calibre de 16, 90 pour le calibre de 12, 115 pour celui de 8, 180 pour le calibre de 4, longues, et 210 pour celui de 4, courtes.

Construction des cartouches à boulets.

Les cartouches à boulets pour les trois calibres de 12, 8 et 4, se font toutes de la même maniere : le boulet est attaché au *culot* ou *sabot* par le moyen de deux bandes de fer-blanc, passées en croix, et fixées chacune par deux petits clous de 2 lig. et demie au bas du sabot. Les bandelettes pour les calibres de 16 et de 12 ont environ 5 lig. de largeur sur 11 à 14 pouc. de longueur. Celles pour les calibres de 8 et de 4 ont 4 lig. de largeur et 11 pouc. de longueur.

Le sabot pour cartouches à boulets de 12 a 1 pouc. 11 lig. de hauteur totale, celui de 8 1 pouc. 9 lig., celui de 4 18 lig. Le sabot est creusé pour le logement du boulet d'un pouce 3 lig. pour le calibre de 12, d'un pouc. 2 lig. pour celui de 8, et de 11 lig. pour celui de 4.

Tous les sabots ont 2 lig. de diametre de moins que les boulets des mêmes calibres.

Le boulet étant ensaboté, on le fait entrer dans le sachet rempli de poudre ; on commence par lier le sac au haut du

hes à balles.

Bouche	De 4.			De 3 de troupe lég.			D'obusier. de 6 pouc.		
	ou.	lig.	poi.	pou.	lig.	poi.	pou.	lig.	poi.
Calibre des piec	3	1	3 3/4	2	9	9	6	0	0
Circonférence du	9	5	3	8	6	9	0	0	0
Diametre des bal	0	11	10	0	10	8 2/3	1	5	0
Diametre des bal	0	10	6	*idem.*			0	0	0
Diametre des ball	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Long. de la feuille	9	9	3	8	10	6	18	9	0
Hauteur compris	6	11	0	6	3	0	8	0	0
du dessus et du d	7	6	0	7	6	0	0	0	0
Diametre extérieu	2	11	6	2	8	2	5	9	0
Epaisseur des cul	0	2	6	0	2	6	0	4	0
Hauteur extérieu	5	7	0	5	0	0	7	4	0
cartouches fai	6	6	0	0	0	0	0	0	0
Hauteur des char	7	0	0	6	0	0	6	6	0
Nombre des balle	idem.						61 balles.		
Nota. Pour les pieces de et 32 du n°. 3, ce qui f 59 du n°. 2, ce qui fait	iv.	onc.	grai.	liv.	onc.	grai	liv.	onc.	grai.
Poids approchant	0	14	0	0	9	6	1	9	0
Poids (à peu-prés)	7	8	0	5	5	0	32	6	0
Poids de la petit	8	9	0	0	0	0	0	0	0

Tab		8.		4.	
	lig.	pou.	lig.	pou.	lig.
Diar	0	3	6	2	9
Lon	0	13	0	12	0
Larg du	4	12	11	9	8
Hau	0	11	0	10	0
Hau	1	0	11	0	9
Hau	10	0	8	0	6
Hau	2	7	4	6	2
Hau	0	7	0	6	0



sabot; puis on prend une bande de parchemin trempé dans l'eau; elle doit avoir 2 pouc. 3 lig. de largeur, et une longueur suffisante pour entourer la cartouche que l'on placera autour du sachet à moitié sur la poudre : on la liera avec une bonne ficelle dans la rainure et à 3 lig. au-dessus du sabot. De cette façon, la cartouche se trouve bien liée en trois endroits différens : les deux premiers liens en dedans de la rainure servent à attacher fortement le sachet et le parchemin, et à 3 lignes au-dessous pour empêcher la poudre de monter et de glisser entre le sabot et le sachet. La bande de parchemin est utile à l'endroit où il y a le plus grand frottement pour empêcher le sachet de se déchirer. Il est essentiel que la cartouche soit de calibre; trop forte, elle ne pourroit servir. Un attelier de travailleurs se partage en quatre classes; deux hommes à la premiere ensabotent; ceux à la seconde remplissent les sachets de poudre; deux autres à la troisieme entassent et serrent la poudre dans les sacs; et six autres forment trois atteliers pour lier les sachets aux sabots. Ces douze travailleurs peuvent faire, dans une journée de 12 heures de travail, 240 cartouches du calibre de 16 et de 12, et jusqu'à 320 de celui de 8 et de 4.

Les outils nécessaires pour ensaboter les boulets, sont : un ciseau pour couper les bandelettes de fer-blanc, un pied de biche, un petit marteau de gargousses de 4 à 5 lignes, un poinçon pour trouer les bandelettes et pouvoir les clouer, et un petit ciseau plat pour faire une entaille aux bandelettes, afin de les pouvoir passer en croix l'une dans l'autre au centre du boulet.

Construction des gargousses et cartouches à balles, renfermées dans des boîtes de fer-blanc.

Les gargousses pour cartouches à balles, se font de la même étoffe et de la même maniere que celles destinées pour les cartouches à boulets. Mais, dans le douze et le huit, comme on n'attache point les boîtes à balles aux gargousses, parce qu'on ne pourroit les loger de leur hauteur dans les caissons, et qu'il seroit à craindre qu'en les saisissant ou voulant les prendre, le poids du sac ne fît déchirer la gargousse, on ferme le sac par un plateau de bois d'environ quatre lignes

d'épaisseur, qu'on met sur la poudre; il a le même diametre que le fond du sac, et il a une rainure dans son épaisseur pour former l'étranglement : de cette maniere, la gargousse chargée pour douze et huit doit être un cylindre parfait dans sa longueur.

Les boîtes à balles de ces deux calibres sont donc détachées du sac; elles sont faites de fer-blanc, montées sur un plateau de fer de trois lignes d'épaisseur et couvertes, quand elles sont pleines, d'une petite feuille de tôle retenue par le même fer-blanc qui la forme, découpée à son extrémité supérieure pour être ensuite rabattue sur ladite feuille de tôle. C'est de la même maniere qu'est contenu le plateau qui en forme le fond. Toute cartouche à balles est donc composée de quatre différentes choses; savoir, une boîte de fer-blanc, un culot de fer battu, un plateau, un couvercle de tôle, et des balles de fer battu, attendu, comme il a été dit, que les balles de fer coulé se cassent dans la piece et la déchirent. Ces balles sont contenues dans la boîte, dont un bout est fermé par le culot, et l'autre par le plateau.

Gargousses pour les écoles de pratique.

On a vu ci-dessus la construction des gargousses pour la guerre : celles pour les écoles se font avec du papier; ce sont des sachets du calibre des pieces, devant contenir la charge de poudre qu'on veut y mettre. On se sert du papier blanc le plus mince, et sans colle autant qu'il est possible; on le prépare en le faisant passer feuille à feuille dans une eau salpêtrée, qui se fait avec huit onces de salpêtre passé au tamis de soie et dissous dans une bouteille d'eau claire. Pour employer le papier dans la construction des gargousses, on commence par couper le culot juste au mandrin, ne laissant que quatre lignes de recouvrement au culot des gargousses de vingt-quatre, seize et douze, trois lignes pour celles de huit, et deux pour celles de quatre.

Le papier pour gargousses a 19 à 20 pouces de hauteur, et doit être collé comme il convient, c'est-à-dire le moins possible, ainsi qu'on l'a dit plus haut. Il faut une feuille pour une gargousse de vingt-quatre, de seize et de douze : ce papier s'appelle *gris-collé*. Il en faut une demi-feuille pour les

calibres inférieurs, obusiers et mortiers, dont le papier porte le nom de *champi*.

Le papier se roule sur le mandrin, qu'il dépasse; les cinq sixiemes étant roulés, on colle le reste avec une colle faite de colle forte et de farine cuites ensemble. Le culot s'applique ensuite sur le mandrin, et s'arrête par le papier de la gargousse replié et coupé en franges, que l'on colle par-dessus. Les gargousses séchées se mettent en paquets de 15.

Le mandrin du calibre de 4 a 2 pouc. 2 lig. de diametre, celui de 8, 3 pouc. 5 lig., celui de 12, 3 pouc. 10 lig., celui de 16, 4 pouc. 5 lig., et celui de 24, 4 pouc. 9 lig.

Cartouches à fusil.

Pour construire les cartouches à fusil, on se sert de mandrins de bois dur et sec, ayant 7 pouc. de long. et 5 lig. 9 po. de diametre; un des bouts est rond pour ne point faire mal à la main, et l'autre est creusé pour recevoir le tiers de la balle.

La mesure de poudre pour remplir ces cartouches, a la figure d'un cône tronqué, ouvert par le haut. Elle doit contenir la 40 ou 45e partie d'une livre : on comble la mesure, si l'on demande les charges plus fortes.

Pour couper le papier des cartouches à fusil, on commence par plier la feuille de papier ouverte en trois dans sa largeur, puis chaque tiers en deux, et chacune de ces moitiés en deux encore par une diagonale qui prend depuis 2 pouc. 2 lig. de l'angle supérieur de la gauche, jusqu'à 2 pouc. 2 lig. de l'angle inférieur opposé à la droite; ainsi le papier se trouve coupé sans perte en douze parties, et chaque partie avec laquelle se fait la cartouche a 5 pouc. 4 lig. de hauteur, 4 pouc. 3 lig. de largeur à un bout et 2 pouc. 2 lig. à l'autre. On voit qu'il faut un coupeur entendu pour cette besogne.

La balle logée dans la cavité du mandrin, le papier couché sur la table se roule sur ledit mandrin, en commençant du côté qui fait angle droit sur la base, en observant d'en laisser passer 6 lig. environ au-dessous de la balle pour être replié : alors on releve le mandrin enveloppé avec la cartouche, et ayant arrondi les plis sur la balle dans un petit trou pratiqué dans la table, on la retire pour la passer à celui qui doit la remplir, lequel met la charge de poudre indiquée ci-dessus.

Les cartouches susdites doivent être fortement serrées et roulées sur le mandrin. On s'assure de leur justesse en les faisant passer dans un bout de canon de fusil.

La cartouche étant chargée, on plie le papier aussi près de la poudre qu'il est possible. Ensuite on en fait des paquets de quinze, opposant alternativement le côté des balles. Tous les paquets bien enveloppés doivent avoir la même hauteur, afin de pouvoir les loger dans les cases des caissons, qui, ayant une hauteur déterminée, ne contiendroient pas les paquets trop haut. Celui qui fait les paquets, doit les serrer et les arrondir le plus qu'il est possible sans déchirer le papier.

Cartouches d'artifice.

Les cartouches dans l'artifice sont des boîtes de carton, communément cylindriques, qui renferment les matieres combustibles des artifices pour en déterminer les effets. Ce mot est masculin chez les artificiers, et féminin pour les armes à feu.

Les cartouches doivent se faire de préférence avec du papier, Les plus usités sont de figure cylindrique : ils se forment sur un rouleau de bois tourné, et également épais, suivant la grosseur déterminée pour la piece d'artifice qu'on veut faire. Le papier à employer doit être coupé dans la forme d'un quarré long : il se roule de maniere que, pour que le cartouche soit bien fait et ait l'épaisseur exigée, chaque révolution de la feuille s'applique exactement dans toute son étendue sur le rouleau qui sert à former lesdites révolutions, et ne laisse pas de vuide entre elles. Les cartouches se rangent ensuite sur une planche, et sèchent à l'ombre sans se toucher. Étant à-peu-près à moitié secs, on les étrangle par un bout, de maniere que l'ouverture en est resserrée de grandeur à ne pouvoir recevoir que la broche de fer.

Le cartouche s'étrangle en le comprimant par un tour de ficelle, de la grosseur proportionnée aux cartouches que l'on veut étrangler : cette ficelle se nomme *fil-agor*.

On fixe un de ses bouts solidement au mur ou à un poteau, à la hauteur de 3 à 4 pieds : on fait à l'autre bout une boucle dans laquelle entre un bâton que l'artificier passe derriere et en travers ses cuisses, de maniere qu'il soutienne son corps,

lorsqu'il agit pour l'étrangler. Avant d'opérer, on savonne le fil-agor, qui fait deux tours à l'endroit de l'étranglement, lequel est un espace vuide, parce qu'il se trouve entre deux rouleaux introduits dans le cartouche par les deux bouts pour le maintenir : ensuite l'artificier tendant fortement, en se reculant comme pour s'asseoir sur le bâton dont il a été question, le fil-agor fait un tel effet sur le cartouche, qu'il l'enfonce et y grave sa trace. On a soin, pour que la pression soit égale tout autour, d'exposer successivement la circonférence du cartouche au point où se fait le plus grand effet ; et alors il se forme à l'orifice une gorge réguliere en façon d'écuelle.

L'orifice fermé au point qu'on le désire, on dégage le cartouche du fil-agor, et on lui substitue de suite un lien de plusieurs tours de ficelle ou de gros fil, que l'on arrête par un nœud coulant connu sous le nom de *nœud d'artificier*; on fait plusieurs nœuds pour en augmenter la solidité.

Les cartouches de fusées se font en roulant le carton sur la baguette appelée *baguette à rouler* ou *mandrin*, laquelle est unie et sans manche, ayant pour diametre les deux tiers du diametre intérieur du moule; ce tiers qu'elle a de moins est rempli par le cartouche, qui a le sixieme du même diametre pour épaisseur.

Le carton est entièrement collé, excepté le premier tour qui enveloppe la baguette, laquelle il faut avoir soin de frotter de savon, si par hazard elle se trouvoit mouillée par la colle; sans cette précaution, le cartouche pourroit s'y attacher. On trempe dans l'eau le dernier tour du carton avant que de le coller, afin d'ôter le ressort qui feroit dérouler le cartouche après qu'il est formé.

Le *moule*, qui se fait communément de buis ou de quelque autre bois dur, et qui sert à soutenir le cartouche lorsqu'on le charge, ainsi qu'à régler la hauteur du massif, est percé d'un bout à l'autre d'une cavité bien ronde et bien unie dans laquelle on place le cartouche. Ce moule est supporté par une base cylindrique de même matiere, qu'on nomme le *culot*. Le culot porte dans son milieu une broche de fer qui sert à ménager un vuide dans la fusée : ce vuide s'appelle *l'ame de la fusée*; c'est ce qui détermine son ascension.

La hauteur du moule est ordinairement entre six ou sept

fois son diametre intérieur; la hauteur du massif égale un à deux diametres intérieurs du moule; et la longueur de la broche est de trois à quatre fois le même diametre. Il faut observer que la hauteur du massif doit diminuer à mesure que les fusées sont plus grosses.

SECTION III.

Composition et travail des différentes pieces d'artifice de guerre.

Fusées à bombes.

L'objet des fusées à bombes est de communiquer le feu à la poudre dont la bombe est remplie, pour la faire éclater dans les lieux où elle est projetée. Ces fusées se font avec du bois de tilleul, de saule, de frêne, et autres bois bien secs et bien sains: elles doivent être percées net pour être remplies d'une composition qui brûle lentement. Il y a de ces fusées pour les bombes de 12 pouc., de 10 pouc. et de 8 pouc.

Celles de 12 pouc. ont 8 pouc. 4 lig. de long., 1 pouc. 8 lig. de diametre à la tête, et 1 pouc. 2 lig. de diametre au petit bout; le diametre à la lumiere est de 5 lig. La longueur des fusées diminue d'un pouce à-peu-près par calibre, et les diametres, de 2 lig. Les diametres des lumieres diminuent seulement d'une demi-ligne.

La composition des fusées à bombes est de sept parties de poulevrin, quatre de salpêtre et trois de soufre. On passe au tamis de soie chacune de ces matieres séparément; et après les avoir mêlées, on passe ce mélange dans un tamis de crin médiocrement gros.

On remplit successivement la fusée de cette composition, que l'on bat à petits coups: on se sert pour cela de baguettes de fer du calibre de la fusée, avec lesquelles on refoule la composition chaque fois qu'on l'introduit, en la frappant d'un petit maillet une quinzaine de coups à-peu-près.

Lorsqu'elles sont bien chargées, et que la composition a été bien mélangée, elles doivent brûler également sans cracher et sans secousses, et entretenant toujours une flamme à-peu-près de même longueur. Lorsqu'on veut conserver long-tems ces

ces fusées, il faut couvrir la composition d'un mastic fait avec deux tiers de cire jaune et un tiers de poix résine fondues ensemble.

Par la composition indiquée pour les fusées à bombes, elles brûlent sans s'éteindre dans l'eau ni dans la terre, et durent environ 70 secondes.

Les fusées s'amorcent en grattant d'abord environ 4 lig. de composition, et avec deux brins d'étoupille d'environ 5 à 6 pouc. de longueur, que l'on plie en deux, et que l'on arrête solidement dans l'œil de la fusée avec de la composition bien battue, ce qui acheve de la remplir; après quoi, on la coiffe d'un papier lié, jusqu'à ce qu'on s'en serve: alors il faut, avant de chasser ladite fusée dans la bombe, couper en sifflet le petit bout, pour que le feu prenne plus sûrement à la poudre contenue dans la bombe.

Fusées à bombes désignées sous le nom de feu mort.

On peut employer pour cet objet des fusées ordinaires ou d'autres fusées particulieres, qui ne different des premieres que parce que l'œil de la fusée, au lieu d'être percé, est au contraire plein et d'une forme demi-sphérique. Dans l'une et l'autre espece, la composition s'introduit par le petit bout.

La composition de ces sortes de fusées se fait avec 16 parties de poussier et 9 parties et demie de cendres. Les cendres doivent être bien recuites et passées au tamis de soie; la terre glaise produit le même effet que la cendre.

Pour procéder au chargement, lorsqu'on fait usage des fusées en bois ordinaire, on en bouche l'œil avec de la terre de pipe que l'on bat sur un petit culot en tenant la fusée renversée le petit bout en haut. Trois lignes de cette terre suffisent pour arrêter le feu. On introduit ensuite dans la fusée une lanterne de poussier destinée à donner le feu à la composition dénommée *feu mort* dont on acheve de charger la fusée. Sans cette charge de poussier, la fusée pourroit ne pas s'enflammer; mais elle ne doit pas excéder la hauteur de 3 lig., autrement cela feroit éclater le bois.

Le poussier ayant été battu, on met une lanterne de composition ci-dessus, et on finit de la charger comme les autres.

Il faut observer que 2 pouc. de cette composition durent

autant qu'une de nos fusées ordinaires. Avant de la chasser dans la bombe, on la perce en travers avec une vrille d'une ligne de diametre, ayant attention que le trou passe au milieu de la charge de poussier. On introduit un bout d'étoupille, qui sert à en attacher trois autres qui doivent tomber sur la bombe, lorsqu'elle est dans le mortier.

La propriété particuliere de cette fusée, est de ne laisser aucune trace de feu dans la projection, afin d'ôter à l'ennemi la connoissance de la direction de la bombe, par conséquent, lui dérober le moyen de se garantir de sa chûte et de ses éclats. Plusieurs prétendus inventeurs se sont présentés à différentes reprises, proposant des fusées à-peu-près semblables, ne présumant pas sans doute que l'artillerie en avoit déja fait l'essai, et se flattant de donner ou persuader qu'ils offroient du nouveau. Mais, sans remonter bien haut; ces sortes de fusées ont été mises en usage à un bombardement de Ham en l'année 1761 : aussi les dernieres épreuves faites en 1792 par un de ces soi-disant inventeurs, n'ont-elles pu soutenir la comparaison de celles faites par l'artificier de l'artillerie de Douai avec la composition ci-dessus, laquelle composition connue remplit parfaitement son objet. Enfin il en est ainsi de mille autres inventions réchauffées, qu'on présente avec impudeur aux autorités qui ne peuvent souvent se dispenser d'en ordonner l'expérience, quoique peut-être convaincus que ce sont des découvertes très connues, et qui ont été rejetées comme absurdes ou inutiles.

J'observerai donc, qu'à l'égard de l'utilité de cette fusée, en la considérant sous le rapport de la défense des places, elle devient nulle, si l'on envisage avec raison que de gagner du tems est un objet majeur pour les assiégés, et que l'on y parvient d'autant plus que l'on retarde les travaux ennemis. Or la bombe dirigée avec une fusée ordinaire sur les ouvrages des assiégeans, s'annonce par sa lumiere, fixe l'attention des travailleurs pour connoître où sera sa chûte, et tant que cette bombe n'a pas terminé son effet, l'inquiétude regne parmi eux, étant incertains si les éclats ne leur sont point destinés : leur besogne reste donc alors suspendue, et les projectiles ainsi répétés, en remplissant l'intention susdite, aident encore le bombardier pendant la nuit à rectifier ses coups, dont la direction lui est indiquée par la lumiere que jette la fusée. On



pourroit également appliquer ce principe à l'attaque, et ces raisons sans doute ont fait rejeter ou refuser d'adopter jusqu'à ce jour, l'usage de cette sorte de fusée dont on a connoissance il y a beaucoup d'années.

Fusées à grenades.

Elles sont faites de même bois que les fusées à bombes; leur longueur est de 2 pouc. 6 lig.; 10 lig. de diametre à la tête; 7 lig. de diametre à 1 pouc. de la tête, et 2 lig. de diametre à la lumiere. La composition de ces fusées se fait avec 5 parties de poulevrin, 3 parties de soufre et 2 de salpêtre, ou bien 3 parties de poulevrin, 2 de salpêtre et 1 de soufre.

Elles se chargent avec le même soin que les fusées à bombes, c'est-à-dire qu'on doit poser le bout de la fusée bien d'à-plomb, y introduire la composition avec une lanterne faite exprès, ensuite refouler cette composition avec une baguette de fer, sur laquelle on frappe d'abord quelques petits coups pour ne pas fendre la fusée. On continue ainsi jusqu'à ce qu'elle soit à moitié pleine; alors on fait usage d'une seconde baguette plus courte, avec laquelle on acheve de la remplir, observant sur-tout, pour les fusées à bombes, de frapper toujours à chaque charge des coups bien réglés, mais un peu plus forts en dernier lieu.

Fusées d'obus.

Elles sont faites du pareil bois que les fusées à bombes, se chargent comme elles et avec la même composition : elles ont les mêmes dimensions pour le calibre de 8 pouc. et de 6 pouc., c'est-à-dire 5 pouc. 4 lig. de long., 15 lig. de diamette au gros bout, 13 lig. de diametre à 1 pouc. de la tête, 10 de diametre au petit bout, 3 lig. de diametre à la lumiere ou d'ame; enfin le diametre de l'œil ou de l'évasement est de 10 lig. Ces fusées dépassent moins l'œil de l'obus, que les fusées à bombes l'œil des bombes.

Fusées volantes.

C'est une espece de feu d'artifice qui s'éleve dans l'air, et dont on fait usage dans la guerre pour les signaux : c'est un petit cylindre de carton étranglé par les deux bouts, rempli

de matiere inflammable, sur un moule dont la broche forme au-devant de la fusée une cavité qui pénetre plus ou moins profondément dans la matiere inflammable. Ce cylindre est amorcé et dirigé dans l'air par le moyen d'une baguette. Nous n'entrerons point ici dans le détail des fusées d'artifice; notre objet est seulement de présenter celles dont on fait usage à la guerre pour les signaux.

On fait des fusées volantes de plusieurs grosseurs; elles peuvent avoir 2 pouc. et plus de diametre; le cartouche a pour épaisseur le sixieme et plus du diametre (Voyez *Cartouches d'artifice*).

Ces fusées sont faites avec une composition de 16 parties de salpêtre, 7 et demie de charbon et 4 de soufre, ou bien avec 16 parties de salpêtre, 6 de charbon, 4 de soufre et 2 de poulevrin. Les matieres doivent être bien broyées et parfaitement mélangées. Pour charger ces fusées, on se sert de baguettes creuses de différentes longueurs, dont la cavité est telle, que la broche puisse s'y loger. On enfonce la broche dans le trou de l'étranglement : elle doit entrer avec force pour former le trou bien rond. Le cartouche étant ainsi, on place le culot sur un billot bien uni et solide; on enfonce la premiere baguette à charger dans le cartouche vuide, et l'on frappe quelques coups pour unir le fond et applanir l'étranglement; ensuite on verse une cornée de composition, que l'on refoule avec une de ces baguettes percées, sur laquelle on frappe un certain nombre de coups avec un petit maillet de bois dur. Chaque fois que l'on retire la baguette du cartouche, il faut dégager la composition qui pourroit être restée dans la cavité. On charge à diverses reprises et avec les mêmes attentions, c'est-à-dire en 12 ou treize fois, dont neuf à dix pour couvrir la broche, et deux ou trois pour le massif.

Ce massif étant chargé, on refoule dessus un tampon de papier chiffonné, que l'on recouvre en remployant sur lui une partie de révolution du cartouche, que l'on refoule aussi en frappant dessus avec la baguette à rendoubler : après quoi on perce ce bouton de trois ou quatre trous avec le poinçon à arrêt qui entre jusque dans le massif. Ces trous servent à communiquer le feu aux différentes petites pieces d'artifice dont on peut garnir les fusées.

Après cette opération, la fusée se retire de dessus la broche; on délie la corde qui remplissoit l'étranglement, et on rogne la partie du cartouche qui excede le carton rendoublé.

Les fusées à signaux se finissent ordinairement par un petard. Pour cela, le cartouche se tient plus long d'environ 2 pouc.; on l'étrangle sur le massif, et dans l'excédent on met de la poudre grainée, sur laquelle on place un bouchon, qui doit être bien réfoulé, et dessus lequel on étrangle avec de la bonne ficelle : la fusée se termine en la coifant d'un petit cornet bien pointu, fait de carton, et lié au troisieme étranglement. On les amorce en mettant dans la gorge des brins d'étoupille, que l'on arrête avec une pâte faite de poulevrin et d'eau-de-vie.

Les fusées s'attachent à une baguette de bois fort léger, tel que celui de noisetier, quand il est bien sec : elles doivent être droites, et avoir environ 7 pi. de long. : le gros bout de la baguette, auquel on fait deux entailles pour l'attacher à la fusée, doit avoir 7 à 8 lig., et au petit bout 3 à 4 lig. On s'assure que les baguettes sont bien proportionnées, quand elles tournent en équilibre étant portées sur le doigt. La fusée monte plus droit, quand la baguette est pesante, mais elle ne s'éleve pas tant.

Des Etoupilles.

On entend assez généralement par étoupilles, dans l'artillerie, ces petites amorces de composition qui servent à communiquer le feu à la charge de poudre des bouches à feu : mais cependant elles sont réellement composées de deux parties distinguées, l'une par le nom d'étoupille, et l'autre par celui de fusée d'amorce.

L'étoupille vraiment dite est donc une meche préparée faite de coton filé et sans nœuds, dont on réunit cinq brins pour la former.

Pour préparer ces meches, on les trempe 10 à 12 heures dans une infusion d'eau-de-vie avec un peu de salpêtre; ensuite on les roule dans du poulevrin humecté aussi d'eau-de-vie ou d'esprit-de-vin, dans lequel on mêle un peu d'eau gommée : on les passe légèrement et à plusieurs reprises entre les doigts, pour les bien imbiber également de cette pâte;

après quoi, on les met sécher sur un cordeau ou sur une perche, avant de les renfermer.

On rend les étoupilles plus vives en les saupoudrant, encore humides, avec du relien de poulevrin, qui est une poudre très fine qui n'a pu passer au tamis de soie.

Les *fusées d'amorce* se font avec de petits roseaux qui croissent dans les étangs ou autres lieux marécageux : ils ont 3 à 4 lig. de diametre, et on les coupe de 2 ou 3 pouc. de long. : un des bouts est taillé en sifflet, et l'autre bout quarrément et bien net. La composition dont on les remplit est faite de 12 parties de poulevrin, 2 de soufre, 3 de salpêtre et 3 de charbon.

Ces matieres sont passées séparément au tamis de soie : étant parfaitement mélangées, on en fait une pâte avec de l'esprit-de-vin, et l'on en charge ces petits roseaux.

A cet effet, cette pâte, qui ne doit pas être trop liquide, se met dans une écuelle de terre vernissée; on tient bien droit entre ses doigts, deux ou trois de ces roseaux; on les enfonce à plusieurs reprises par le bout coupé quarrément dans cette pâte, qui, par ce moyen, se trouve forcée de monter : et quand ils en sont remplis, on les perce avec une fine aiguille avant que la pâte soit entièrement seche.

La fusée d'amorce peut aussi se charger beaucoup plus promptement, par une méthode différente de celle qu'on vient de décrire. Pour cela, les roseaux coupés comme il convient, on les arrange debout les uns contre les autres dans une boîte, et serrés de maniere à ce qu'ils se tiennent bien droits; il faut ensuite les baigner d'eau, afin qu'ils se vuident exactement, et qu'il ne reste plus de moëlle qui arrête souvent la matiere en chemin. L'eau dégagée et le tout bien sec, on couvre ces fusées avec de la composition de l'épaisseur d'un pouce environ; ensuite on agite la boîte, afin que, par les mouvemens qu'on lui fait éprouver, l'artifice s'introduise dans les roseaux; on couvre après cela ces fusées de nouvelle composition, pour opérer encore comme il vient d'être dit, ce qui se répete jusqu'à ce qu'elles soient remplies : par ce procédé l'on abrege infiniment la besogne, et l'on fait en une heure ce qui demanderoit un tems considérable de l'autre façon : il est vrai qu'il peut se trouver dans ce grand nombre des fusées imparfaites, et que généralement elles ne peuvent être aussi soignées que lorsqu'on les tient entre les doigts pour les charger.

Ces fusées s'amorcent avec des étoupilles. On fait sur le bord du roseau coupé quarrément deux petites échancrûres avec un canif; on passe le long de ces coupures deux ou trois brins d'étoupilles d'environ deux à trois pouces de longueur, qui se lient bien ferme avec du fil fort : ensuite on repasse la petite aiguille dedans.

L'étoupille doit être fine et bien gommée. Ces petites fusées ainsi amorcées s'enferment par demi-douzaine dans du papier, observant d'envelopper les étoupilles de toute leur longueur sans les gêner. On en fait ensuite des paquets de plusieurs douzaines qu'on lie ensemble pour les conserver.

Les étrangers, pour éviter de dégorger, ce qui est indispensable avec nos étoupilles, font les leurs en fer-blanc, coupées en sifflet; mais elles ont l'inconvénient de s'émousser souvent avant d'avoir percé la gargousse, ce qui rend alors leur service long et dangereux.

Des Lances à feu.

La lance à feu est un mince carton, rempli d'une composition qui brûle lentement.

Le cartouche des lances à feu se fait comme celui des fusées : la baguette ou mandrin peut avoir depuis 4 lig. jusqu'à 7 de diametre; le papier se coupe quarrément et de largeur à pouvoir faire 7 ou 8 révolutions. Pour bien unir ces cartouches, on passe une planche dessus en agissant toujours dans le même sens, et on l'étrangle. La lance a 16 pouc. de hauteur à-peu-près.

La composition d'usage pour les lances à feu est faite de 16 parties de salpêtre, 8 de soufre et 4 de poulevrin. Elles durent environ 7 minutes, et brûlent même dans l'eau.

Ces matieres sont passées séparément au tamis de soie et parfaitement mélangées; on en fait une pâte poudreuse avec de l'eau-de-vie et un peu d'eau gommée.

Pour charger le cartouche de cette composition, on se setr d'une lanterne du calibre intérieur du cartouche, et de deux ou trois baguettes de différentes longueurs, qui ont 2 points environ de moins que le diametre intérieur du cartouche. Par le moyen de cette lanterne, on introduit la composition, que l'on affermit bien avec la plus longue baguette par 15 ou 20 pressions. Il faut avoir attention, pour ne pas rompre le

cartouche, de le tenir en l'air d'une main, et de faire de l'autre tous les mouvemens. On continue ainsi à remplir le cartouche, changeant de baguette à mesure qu'il est plus plein; et lorsqu'on est près du bout, on replie le papier sur la composition, et on les met ensuite en paquets pour les conserver. Les paquets peuvent être de 10, 15 ou 20. Elles se conservent très long-tems, étant dans un magasin sec.

On peut également charger les lances à feu de la même maniere que les fusées; pour cela, on fait usage d'un moule qui s'ouvre en deux parties dans toute sa longueur.

Des Tourteaux goudronnés.

Ils se font avec de vieilles cordes ou meches sans poussiere, que l'on coupe d'une longueur quelconque, et on les fait tremper dans la poix résine fondue. Lorsque ces meches sont bien imbibées, on les retire de la chaudiere pour les étendre sur une planche mouillée : alors l'artificier, qui s'est frotté les mains de suif de mouton ou d'huile, forme avec ces meches des cercles qu'il entrelace en couronnes; elles peuvent avoir depuis 6 pouc. jusqu'à 12 de diametre. Si on les formoit avant de les tremper, la poix résine ne pénétreroit pas si bien.

Les tourteaux se trempent ensuite dans une composition faite avec 12 liv. de poix noire, 10 liv. de poix résine, 6 liv. de suif de mouton, un demi-pot d'huile de lin, 2 liv. de salpêtre, une demi-liv. de soufre et une demi-liv. d'antimoine crud.

La poix noire et la poix résine étant fondues ensemble, on jette dedans le suif de mouton séché; l'on remue et écume bien ce mélange, après quoi l'on verse dedans les autres ingrédiens.

Les tourteaux, suffisamment imbibés de composition, se mettent dans un baquet d'eau fraîche, où on les remanie pour unir la composition et l'empêcher de couler; ensuite on les jette dans une nouvelle eau, et on les place sur une planche mouillée.

Des Fascines goudronnées.

Elles se font avec des brins de sarment, de bois de bourdaine, et autres bois blancs. On en forme de petits fagots de 4 à 5 pouc. de diametre, qu'on lie avec une hart ou de la fi-

celle, ou du fil de fer. On les goudronne de la même maniere et avec les mêmes précautions que les tourteaux.

Des Balles à feu pour les mortiers.

Une balle à feu pour un mortier de 12 pouc. est composée de 30 liv. de poudre grainée, 10 liv. de poix noire, 5 liv. de poix blanche ou résine, 2 liv. de suif de mouton, 2 liv. d'étoupes, 4 ou 6 petites grenades; des cordes destinées à faire des montans du diametre de 5 lig. environ, et de 5 pi. de longueur; 4 liv. d'autres petits cordages pour ficeler, du diametre de 3 lig. (environ 8 à 10 brasses), un sac de bon coutil de 11 pouc. de diametre sur 12 pouc. de hauteur.

On fait fondre la poix et le suif comme il a été dit pour les tourteaux; on tire ensuite cette matiere de dessus le feu pour la laisser refroidir, de maniere qu'on puisse la toucher avec les mains sans se brûler, et l'on jette dedans peu-à-peu et avec attention les 30 liv. de poudre, que l'on remue à mesure pour bien l'incorporer avec le goudron; après quoi l'on entretient la chaleur de ce mélange par un feu de braise que l'on enterre, et l'on jette par petits morceaux les étoupes bien nettoyées, qui entrent dans la pâte et y sont mêlées par 3 ou 4 hommes avec des leviers pointus.

Pour former la balle à feu, on attache d'abord au cul du sac les quatre cordes destinées à faire les montans; après avoir mis un tiers de la composition dans le sac, on place 3 ou 4 grenades chargées, les fusées en bas; ensuite on remet un autre tiers de la composition. Ayant ensuite rassemblé les 8 montans autour du sac, sur son culot et bien d'à-plomb, on lie le sac et les 8 montans ensemble un peu au-dessus des matieres, formant un anneau des 8 bouts excédens, par lequel on suspend cette balle pour la ficeler.

Pour cela, on commence par ficeler le culot bien ferme, ayant la forme du fond d'un panier, en passant autour de chaque montant la ficelle dont on a fait le travers toutes les fois qu'elle croise : on continue de même en faisant prendre à la balle une figure ovale. Quand elle est ficelée, on la trempe dans une composition de tourteaux, et on la met refroidir dans l'eau, en la remaniant pour empêcher le goudron de descendre. Cette balle se perce à 6 pouc. de son anneau avec

une cheville de bois graissée : on remplit le trou appelé *lumiere* avec de la composition de fusée à bombe bien battue qui sert à mettre le feu à la balle.

Ces balles se tirent comme les bombes. Celles pour les calibres de 8 pouc. se font de la même maniere et avec la même composition, renfermées dans des sacs de 7 pouc. 1 quart de diametre et 12 de hauteur (1).

Pelotte ou Balle à la main.

On compose ces pelottes ou balles avec une partie de poix résine, 3 de soufre, une de salpêtre et une de poulevrin, ou 4 parties de salpêtre, une de soufre, 2 de camphre, 2 de poulevrin et une de borax.

Ces matieres bien broyées et mêlées s'humectent peu-à-peu avec de l'huile de pétrole; et avec la pâte qu'elle donne, on en forme des globes du poids de 3 liv. environ, que l'on enveloppe dans un peu d'étoupes couvertes d'un papier lié dessus, que l'on trempe ensuite dans une composition faite avec parties égales de poix noire, de cire neuve, colophane et suif de mouton; on les recouvre après cela d une bonne toile; on les retrempe encore une ou deux fois dans la même composition et ensuite dans l'eau, pour achever de les bien arrondir. Elles s'amorcent comme les précédentes.

Avec la composition des balles à main, l'on fait des incendiaires, dont on garnit les bombes et obus; on y ajoute une demi-partie de poudre grainée, et on jette peu-à-peu des étoupes dans la pâte préparée comme on l'a dit. Quand elle est parfaitement imbibée, on en fait des rouleaux de 3 à 4 pouces de hauteur, et de grosseur à pouvoir entrer dans les bombes ou obus. On les saupoudre, lorsqu'ils sont encore humides, avec de la poudre grainée, et on les perce à jour, pour pouvoir y introduire des étoupilles.

Autre construction des balles à feu à jeter à la main, ou à tirer avec le canon.

Les balles à feu à jeter à la main ou à tirer avec le canon, se forment de différentes grosseurs; on leur donne les dimen-

(1) Les balles à feu sont d'un bon usage dans un siege; on les jette sur la tête des sapes, et l'on profite du jour quelles répandent pour y diriger un feu vif et nourri, qui peut beaucoup retarder les travaux.

sions des boulets de 24, 16, etc., et elles se construisent aussi de la maniere suivante.

L'on prend 4 liv. de poulevrin, autant de salpêtre, 3 liv. et demie de soufre, et 3 quarts de colophane : ces matieres mélangées donnent une pâte que l'on humecte avec de l'esprit-de-vin, dans lequel on a fait dissoudre du camphre, de la gomme arabique et de l'huile de lin. Cette pâte mêlée à force de bras, on en fait des pelottes de la grosseur désirée. On les perce ensuite de plusieurs petits trous dans lesquels se coule un peu de vif-argent, puis on resserre ces trous. Cela fait, on les enveloppe d'une grosse toile ou d'un bon treillis, que l'on goudronne extérieurement dans la composition des tourteaux et fascines.

On amorce ces pelottes en les perçant de deux trous qui les traversent en croix, et qu'on remplit avec de la composition de fusées à bombes, mais seulement quelque tems avant de s'en servir; et on les garnit avec des étoupilles.

On forme aussi ces pelottes en jetant leur composition dans des moules de bois; elles conservent leur forme par des bandes de tôle passées en croix, et du diametre dont on les veut. On les enveloppe avec des étoupes goudronnées, etc.

Ces deux especes de pelottes se jettent à la main, ou servent pour le canon. Pour empêcher qu'elles ne se fendent par l'effort de la poudre, sans faire usage du bouchon; la pelotte se place sur la poudre sans la refouler.

De la Roche à feu.

La composition de la roche à feu se fait avec 16 parties de soufre, 4 de salpêtre, 4 de poulevrin, et 3 de poudre grainée.

Le soufre doit être premièrement fondu sur un petit feu sans flamme; on met dedans le salpêtre pour l'incorporer avec le soufre; et ayant retiré cette matiere du feu, l'on jette peu-à-peu le poulevrin, en le remuant à mesure. Quand cette composition commence à se refroidir, on y verse avec soin la poudre grainée. Ce mélange refroidi donne la roche à feu, que l'on casse par petits morceaux pour s'en servir, et dont on peut farcir les bombes et obus. Elle se met dans des barils ou des pots, et se conserve très long-tems, étant au sec dans le magasin.

De la Carcasse.

La carcasse est une balle à feu, que l'on forme de deux cercles de fer passés en croix l'un sur l'autre, et attachés sur un bassin de fer comme celui d'une balance. On remplit ces carcasses de grenades, de petards, et de composition de balles à feu; on les couvre d'un sac de bonne toile que l'on ficelle et que l'on goudronne comme les balles à feu. Elles s'amorcent aussi de même.

Des Pots à feu que l'on jette sur les remparts.

On se sert pour cela de pots de terre ordinaires; on les remplit de poudre grainée et de grenades chargées sans fusées. Ces pots sont recouverts d'un parchemin ou de peau de mouton. On attache dessus, à leurs anses, des meches préparées, auxquelles on met le feu dans le même moment qu'on veut les jeter.

On remplit aussi ces pots avec une composition faite avec 12 parties de salpêtre, 12 de poulevrin, 4 de soufre et 4 d'antimoine. Ces matieres se broient bien ensemble, et avec de l'huile de pétrole on en fait une pâte, dont on remplit le pot aux deux tiers, et le reste en roche à feu, après les avoir mêlées ensemble et passées; ensuite on seme dessus un peu de poudre grainée, que l'on couvre avec de la poix résine, qu'il faut gratter quand on y met le feu.

Des Sacs à poudre.

Ces sacs se font d'une toile de coutil bien serrée. Les petits, qui se jettent à la main ou avec une fronde, peuvent contenir 3 ou 4 liv. de poudre pressée, et ne sont cousus que sur le côté, le fond étant étranglé et lié avec de la ficelle. On les retourne et on les forme sur un rouleau de calibre; après quoi, on les remplit peu-à-peu de poudre, que l'on presse avec le rouleau sans la battre, pour ne pas l'écraser. On introduit dans le sac une fusée à grenade qui doit être chargée, et sur laquelle on fait une entaille pour la lier sur le sac. Enfin, on goudronne les sacs avec beaucoup de soin, et principalement autour de la fusée.

Les sacs que l'on jette avec le mortier de 12 pouc., ont environ 10 pouc. de diametre sur 22 de hauteur. On commence par mettre dans le fond du sac une bombe de 6 pouc. chargée; on acheve de le remplir et de le fermer comme le précédent, en se servant d'une fusée à bombe de 12 pouc. On trempera ce sac dans du goudron; ensuite on le mettra dans un autre sac de 11 pouc. de diametre sur 25 de hauteur : il faut lier la fusée avec soin. On trempe ce second sac dans le goudron, ensuite dans l'eau; mais avant cette opération, on pourra le ficeler comme les balles à feu. Ces sacs se projettent dans les mortiers.

Des Ballons de grenades, de bombes et de cailloux.

Toutes ces especes de ballons ne different des grands sacs à poudre, qu'en ce qu'ils renferment des grenades, des bombes et des cailloux rangés sur la poudre (1).

Le ballon de grenades contient 13 grenades chargées sans fusées, dont on fait quatre lits : le premier lit est composé d'une grenade et de 2 liv. de poudre; les autres lits sont faits avec 2 liv. de poudre et 4 grenades. Ces ballons se finissent et s'exécutent comme les sacs à poudre, ficelés de la même maniere, et avec des bombes de 6 pouc. Les ballons de cailloux contiennent des cailloux de riviere ou pierre dure, et on les fait crever en l'air.

Tous ces différens ballons se jettent à la tête des sapes, pour empêcher les ennemis de se loger, et servent, ainsi que les sacs à poudre, à défendre les breches et le passage des fossés.

Des Barils à poudre, Barils ardens ou à éclairer, et des Barils foudroyans.

Le baril à poudre est un baril ordinaire rempli de poudre : on arrange une fusée dans chacun de ses fonds, sur lesquels

(1) Au siege de Gibraltar, en 1783, les Anglois ont envoyé des bombes percées de différens trous par où sortoit la flamme de l'artifice dont elles étoient chargées : ces bombes ont mis le feu au fort Saint-Philippe, à la redoute Mahon, qui a été consumée entièrement; elles ont aussi mis le feu à diverses batteries sur lesquelles on les avoit projetées. Ces bombes, ayant l'avantage d'éclater, rendent les secours plus dangereux, et obligent à plus de circonspection pour s'opposer aux progrès de l'incendie qu'elles occasionnent.

on les goudronne avec soin, pour que la flamme ne s'introduise point dans le tonneau : on met le feu à ces fusées, et l'on roule le tonneau, qui va faire son effet dans une breche, sur le glacis ou à la tête des sapes. Ces barils contiennent ordinairement 100 liv. de poudre : on en fait de plus petits comme de plus grands.

Le baril ardent ou à éclairer, est un tonneau de grandeur quelconque, rempli de poudre et de copeaux goudronnés, arrangés par lits. On fait bouillir une certaine quantité de copeaux dans la composition où l'on trempe les tourteaux : quand ils sont bien imbibés, on les retire pour les laisser un peu refroidir; après quoi, l'on seme un peu de poudre dans le fond du baril, et l'on place un lit de copeaux de 4 à 5 pouces de hauteur; on remet de la poudre dessus et ensuite des copeaux, et ainsi de suite jusqu'à ce que le baril soit rempli, sans presser les copeaux. On ajuste avec soin dans chacun des fonds du tonneau, une fusée de 12 pouces, lorsqu'on veut le faire rouler dans une breche ou tout autre endroit : on ne met de fusée que sur le fond d'en haut, quand on place le baril sur un glacis, pour éclairer et découvrir les travaux des ennemis. Avant de mettre le feu, il faut percer au moins 3 trous à chaque douve, pour que la composition brûle plus lentement.

Le baril foudroyant ne differe du baril ardent, que parce qu'il est fait alternativement de lits de copeaux, et de lits de bombes ou de grenades avec leurs fusées, ou de bouts de canon de fusils ou de pistolets. On enduit de goudron le fond du baril.

Des Chandelles à la romaine.

Les chandelles à la romaine se composent de 2 parties de poulevrin et d'une partie de charbon : on donne 14 pouc. de hauteur au cartouche, 8 lig. de diametre intérieur, et 1 po. 6 lig. de diametre extérieur.

Etoiles pour servir auxdites chandelles.

Leur composition se fait avec 2 parties de salpêtre, 1 partie de soufre, 1 demi-partie de poulevrin, autant d'antimoine crud, et 1 quart de gomme arabique. Ces étoiles ont ordinai-

nairement 6 lig. de diametre et 12 lig. de hauteur. Dans le milieu de l'étoile, on perce un petit trou avec une aiguille à tricotter pour la communication du feu à la poudre, dont on met 10 à 12 grains. Ces étoiles peuvent se tirer au fusil.

Des Serpenteaux à baguettes.

On peut les composer de 12 onces de poulevrin et de 2 onces et demie de charbon. Le cartouche est de 3 pouc. 6 lig. de hauteur et 4 lig. de diametre intérieur.

Les serpenteaux se chargent sur une petite broche de fer longue de 6 lig., qui a 2 lig. de diametre au bas et 1 lig. seulement au petit bout; elle doit être plantée sur un petit culot de bois dur, auquel il faut donner 2 pouc. 6 lig. de hauteur et 2 pouc. de diametre.

Serpenteaux ordinaires.

Ils se font avec 1 partie de poulevrin, 1 quart de charbon et 1 huitieme de salpêtre.

On les forme avec une carte de 3 pouc. 6 lig. de hauteur; on leur donne 3 lig. de diametre intérieur et 5 lig. de diametre extérieur; ils se chargent sur un bloc de bois.

Maniere de faire les torches et flambeaux.

On fait bouillir dans une infusion de parties égales d'eau et de salpêtre, de vieilles cordes ou meches nettoyées avec soin et détordues: après qu'elles ont été bien séchées, on les coupe d'une longueur de 3 à 4 pi.; on réunit 3 à 4 brins pour en former des meches de 9 à 10 lignes de diametre; on attache 4 de ces meches autour d'un bâton de sapin d'un pouc. de diametre environ; on les enduit ensuite avec un gros pinceau, d'une pâte liquide, faite avec de l'eau-de-vie, du poulevrin et du soufre en parties égales. Pour que les meches résistent au vent et à la pluie, l'on met encore entre elles une pâte faite avec une partie de chaux vive et trois de soufre; enfin le tout se couvre encore d'une composition de 3 parties de cire jaune, 1 demi-partie de camphre et autant de térébenthine. Toutes ces matieres se fondent ensemble, et cette composition se verse sur les torches, lorsqu'elles sont un peu refroidies.

SECTION IV.

Du Petard.

Le petard est un mortier de fonte de la figure d'un cône tronqué ou en forme de cloche; il a ordinairement 10 pouces de hauteur à son grand diametre, formé du même métal, et percé par son milieu d'une lumiere, comme la bombe, pour recevoir un porte-feu.

On chauffe un peu le petard, avant de le charger, et on bouche l'œil ou la lumiere avec un tampon de bois; ensuite on met dans le petard environ 2 pouc. et demi de poudre fine mêlée avec de l'esprit-de-vin, qu'on refoule sans écraser; on continue de charger ainsi (1) : on couvre le dernier lit de deux doubles de papier gris ou de feutre, sur lequel on refoule un lit d'étoupe; après quoi, on acheve de remplir le petard avec une matiere bien chaude, faite d'une partie de poix résine et de deux de brique ou de tuile bien pilée et passée au tamis fin.

On doit faire entrer dans la matiere et au niveau du petard, une plaque de fer de son calibre, ayant 4 à 5 lig. d'épaisseur, armée de 3 pointes pour entrer dans le madrier, au milieu duquel est un encastrement de 5 à 6 lig. de profondeur, pour loger le petard. Ce petard étant fixé sur son madrier, on retire le tampon de la lumiere, on dégorge un peu la poudre, et l'on introduit dedans un porte-feu de cuivre, rempli de composition de fusée à bombe, bien battue.

Le madrier sur lequel est fixé le petard, est de chêne fort épais; il a 2 à 3 pi. en quarré sur 3 à 4 pouc. d'épaisseur, et est renforcé de 2 barres de fer placées dans les diagonales de ce madrier.

On fait usage du petard pour enfoncer les portes des petites villes. On le suspend par le moyen d'un crochet fixé au madrier et à un tire-fond que l'on visse dans la porte; on met ensuite le feu à la fusée.

L'opération d'attacher le petard, est très dangereuse; elle n'est même praticable que la nuit, si la porte est défendue par de la mousqueterie. Il faut tenir le détachement destiné à l'at-

(1) On peut également charger le petard avec de la poudre simplement, sans la mélanger avec de l'esprit-de-vin.

taque le plus à portée possible, afin qu'il puisse entrer dès le moment que le petard a fait son effet. Mais on doit se garantir des éclats; car il est rare que le petard ne se brise pas, et les éclats se portent souvent très loin.

On peut dans certains cas suppléer au petard, en faisant usage d'une bombe, qui produit un effet semblable, et qui suffit pour renverser une porte de ville ordinaire.

SECTION V.

Remede, quand on est brûlé par la poudre.

On fait fondre du beurre frais que l'on écume; lorsqu'il est bien chaud, on y jette des navets que l'on remue, afin qu'ils se brunissent également, et on les écrase en même tems pour en exprimer tout le jus. Lorsque ces navets seront bien secs, on passera le beurre dans un tamis ou dans un linge, et on le renfermera dans un pot de terre. On en frotte les parties brûlées, que l'on couvre d'un linge, pour les garantir de l'air.

Tous les artifices se conservent assez long-tems, lorsqu'ils sont au sec. Il en est tels, comme la roche à feu, les tourteaux, les lances à feu, etc., que l'on peut garder des années, et qui ne se dénaturent point lorsqu'ils sont bien embarillés et garantis de l'humidité.

Le transport de l'artifice se fait dans des tonnes ou barils, où on les arrange bien avec de l'étoupe, pour qu'ils ne se brisent pas dans le trajet qu'ils ont à faire, et que l'humidité ne les attaque point.

SECTION VI.

De la Meche, et des Méthodes proposées pour sa meilleure fabrication.

On appelle *meche* dans l'artillerie, des cordes imprégnées d'un certain apprêt, au moyen duquel le feu s'y propage d'un bout à l'autre.

L'amas immense de meches, qui s'est trouvé dans les magasins de l'artillerie au commencement de ce siecle, époque de la substitution de la *batterie* au *serpentin* dans la platine

de fusil, et que plusieurs longues guerres n'ont pu épuiser, ayant mis une interruption de plus de 70 ans dans la fabrication de cette espece de munition, l'apprêt dont elles étoient imprégnées s'est trouvé perdu, aucun mémoire d'artillerie n'étant entré dans des détails satisfaisans sur cet objet; vraisemblablement, parce que cette fabrication se faisant alors par privilege exclusif, ses procédés n'étoient connus que de ses seuls fabricans.

Mais, comme cet amas n'est point inépuisable, et que ce qui reste n'est pas d'une excellente qualité, les officiers d'artillerie ont senti la nécessité de diriger d'avance leur attention et leurs recherches, ou sur la révivification de l'ancien apprêt, ou sur la découverte d'un meilleur (Tiré d'un mémoire de La Martilliere).

Nous allons parcourir différentes méthodes proposées pour obtenir de bonne meche.

D'après l'expérience, on doit préférer l'étoupe de lin pour faire la meche. Celle que les cordiers de Flandre emploient pour cet objet, est celle que le tapoir fait tomber au bas de l'instrument, que les Flamands appellent *écan*. Les cordiers achetent cette étoupe des séranceurs, après qu'elle a été séparée et mise par eux en forme de boucles, que le cordier étire, et étend en la plaçant sur sa longueur dans son tablier, pour la filer ensuite sans aucune autre préparation.

Les meches étant filées et commises, on les met tremper pendant deux jours dans de la lessive pareille à celle que l'on emploie pour le linge, et faite tout simplement de la cendre que l'on tire des foyers.

Les meches doivent être formées de 3 fils. Il paroît qu'on les a faites précédemment assez indifféremment de 2 ou 3 fils, et l'on en trouve de deux especes dans les magasins de l'artillerie; mais les expériences réitérées à cet égard ont confirmé que celle à 2 brins et de volume égal ne dure pas autant au feu, n'a point assez de fermeté, et ne peut procurer un feu aussi utile que celui de la meche à 3 brins, qui par conséquent mérite la préférence. Les fils de meche se filent comme ceux de carret. On commet les meches par longueur de 100 à 108 pieds chacune, ayant égard que les fils, en les assemblant, se raccourcissent par le commettage d'environ un tiers. Pour fabriquer les meches, on fait usage du *toupin* et autres us-

tensilles qui servent à faire les cordes; et quand les meches sont commises, on les recouvre avec du lin passé dans le sérançoir, que l'on emploie dans toute sa longueur, en les commettant en spirale : cette couverture, au moyen du travail de l'ouvrier, doit se trouver assez adhérente et serrer suffisamment la meche. Enfin, lorsque la meche a été tirée de la lessive où on l'avoit mise en paquets, on l'attache au même instrument où elle a été filée et commise, pour l'étendre et la ramener à-peu-près à sa longueur. On la lisse ensuite, en faisant couler entre les mains, en tournant, un morceau de drap tout le long. La meche étant seche, on l'arrange en paquets de 2 pi. 2 pouc. de longueur chacun. Le prix de la meche en Flandre étoit, il y a quelques années, de 4 sous 6 deniers la livre, poids de marc.

La meche dont on fait usage dans l'artillerie, commise, recouverte et lissée, a de diametre environ 6 lig., observant en la formant que, pour avoir ce diametre, il faut qu'elle ait au moins 1 lig. et demie de plus, avant d'être mise dans la lessive où elle se comprime, ainsi qu'en la lessivant et la séchant.

Suivant différentes expériences répétées, un pied de meche, fait d'étoupe de lin et lessivée comme il est dit ci-dessus, a duré 2 heures, rendant un charbon bien en pointe et très transparent : cette transparence vient de ce que l'étoupe a été bien nettoyée de ses chenevottes.

Un pied de meche, de la plus mauvaise qu'on ait trouvée dans les magasins, a duré 3 heures; mais, à la troisieme amorce sur laquelle elle a été posée, cette meche s'est éteinte, parce qu'elle étoit remplie de chenevottes.

Suivant *Casimir Semienosvik*, dans son Traité d'Artillerie, imprimé en 1676 à Francfort, voici comme anciennement se fabriquoit la meche (1).

On fait, dit-il, filer et tordre des cordes de la grosseur d'un demi-pouce de diametre, faites d'étoupes de lin et de chanvre, laquelle se tire des peignes des ouvriers, qui les brossent et sérancent pour une seconde fois, et l'on fait ensorte qu'il n'y demeure aucun bois ou chenevottes parmi; puis on prend de

(1) Dans le traité d'artifice de Frezier, page 43, il donne les mêmes compositions pour la lessive de sa meche, qu'il a sans doute puisées dans l'auteur que nous citons ici.

la cendre de bois de chêne, de frêne, d'orme, ou d'érable, 3 parties, et de chaux vive 1 partie, dont on fait une lessive suivant la méthode ordinaire, laquelle étant faite, on y ajoute du salpêtre 1 partie, du suc de fiente de bœuf ou de cheval, coulé bien nettement et légèrement exprimé à travers une étamine ou drap de laine, 2 parties. Toutes ces matieres étant bien mêlées ensemble, on en verse autant qu'il est nécessaire sur la meche mise dans un chaudron d'airain placé sur un fourneau, dans lequel on allume d'abord un petit feu lent, qu'on augmente petit-à-petit, jusqu'à ce qu'il soit fort grand; et l'on fait continuellement bouillir pendant 2 ou 3 jours, ayant bien soin de remettre de cette lessive aussi souvent que cela est nécessaire pour empêcher la meche et le chaudron de se brûler faute d'humidité. Ayant ôté le chaudron du feu, l'on tire la meche hors de la lessive; on la tord bien fort avec les mains, en essuyant toujours avec un chiffon de toile ce qui sort de la meche, et on la place sur des perches exposées au soleil pour sécher, afin de la pouvoir bien garder et s'en servir au besoin.

L'on croit que les lessives dont on faisoit anciennement usage, auroient pu, par la suite d'un tems considérable, rendre la meche sujette à s'altérer ou se gâter entièrement: le salpêtre, par l'humidité dont il est susceptible, et la chaux, dont se servent encore, dit-on, dans quelques provinces les faiseurs de meches, qui font aussi mystere de la composition de leur lessive, pourroient détruire à la longue beaucoup de parties solides de la meche.

Ainsi l'on estime que la lessive qu'il convient mieux d'employer actuellement dans la confection de la meche, est celle que l'on fait avec de la cendre de bois seulement, pour ôter par ce moyen à l'étoupe l'huile dont elle se trouve chargée par sa nature, afin qu'étant bien dégraissée, lorsque le canonnier tient son boute-feu de la main droite, et le frappe sur son bras gauche étendu quand il en va faire usage, elle puisse par-là laisser tomber une légere couche de cendre, et découvrir un bon charbon ferme, ardent, transparent, et faisant bien la pointe de crayon, ne se trouvant point environné ou embarrassé d'une fumée grasse.

La Martilliere, lieutenant-colonel d'artillerie, observe que dans la méthode attribuée à Casimir Semienosvik, copiée par Frezier, les matieres qui entrent dans ce procédé, en

supposant qu'il se rapproche de celui qu'on employoit autrefois dans la fabrication de la meche, sont si susceptibles de varier leurs principes, qu'on ne doit pas être surpris de trouver dans une même tonne de meches des paquets qui different si fort entre eux de qualité.

Cet inconvénient inévitable, joint à celui de la longueur de l'opération, porte naturellement à croire que, vû les progrès de la chymie, il ne seroit pas difficile de trouver un nouvel apprêt, qui, fait d'une seule matiere toujours la même dans ses principes, donnât aux cordes qui en seroient imprégnées, par un procédé beaucoup plus prompt, et plus simple et plus facile, toujours la même qualité. Et c'est sous ce point de vue que La Martilliere, que nous ne faisons que copier ici, a présenté l'apprêt suivant à Gribeauval dans le courant de février 1782, ainsi qu'un bout de meche composé comme on va le détailler; le général fut très satisfait de cet échantillon brûlé dans sa chambre, ainsi que les officiers du corps qui y étoient présens.

Procédé. Si, après avoir mis sur le feu dans une chaudiere de fer une certaine quantité d'eau de pluie, on jette sur cette eau, lorsqu'elle bout, une certaine quantité d'*acétite* de plomb (sucre de Saturne), à raison de 6 gros de ce sel par livre d'eau, et que, 10 minutes après, tems plus que nécessaire à la dissolution complette du sel, on fasse tremper dans ce bain bouillant les cordes qu'on veut préparer, et qu'après les y avoir laissées l'espace de 10 minutes, on les en retire pour les faire sécher à l'air; ces cordes, ainsi préparées et bien séchées, auront acquis les propriétés nécessaires aux cordes à feu.

Si, faute de matieres combustibles ou de grandes chaudieres, ou qu'on jugeât plus convenable de faire la composition et l'imprégnation de l'apprêt à froid, il faudroit alors, pour la même efficacité, laisser les cordes submergées dans la dissolution l'espace de 5 ou 6 heures, afin qu'elles pussent s'abreuver aussi complètement, que lorsque l'imprégnation se fait à chaud.

Il est à remarquer qu'il faut employer dans cette opération des vaisseaux de terre par préférence, et éviter ceux de cuivre, se servir d'eau de pluie recommandée de préférence à celle de puits, de rivieres, etc., le tout par des raisons appuyées

sur la chymie. Le feu des meches deviendroit d'autant plus vif, que l'on augmenteroit l'acétite de plomb; mais, à la dose indiquée ci-dessus, on trouve avec l'économie l'effet désiré, ce qui ne consomme qu'aux environs de 5 pouces de corde par heure.

On peut soumettre à cet apprêt toute espece de corde, même celle d'écorce de bois de tilleuil, et les meches anciennes avariées, avec la précaution cependant de les faire bouillir auparavant dans une eau commune, pour leur enlever le reste de l'ancien apprêt.

SECTION VII.

Des Pierres à fusil.

La *pierre à fusil* se tire de certaines pierres que l'on trouve dans différens endroits, et qui sont de la nature du caillou agatisé. Celles dont nous faisons usage viennent presque toutes du Berri. On en connoît de deux especes également bonnes; les unes sont grises et les autres brunes : on choisit dans les deux especes celles qui sont les plus transparentes et les moins veinées; car les taches que l'on trouve dans les pierres, sont des particules terreuses, plus molles qu'elles et moins capables de détacher des batteries des fusils les particules d'acier, qui mettent le feu à la poudre.

L'expérience a convaincu que les parties de feu que produit le choc de la pierre contre la batterie, sont des particules d'acier que le tranchant de la pierre détache et que le frottement enflamme; ce qui fait conjecturer que ce frottement d'une pierre contre l'acier opere deux choses, 1°. que le tranchant de la pierre, à cause de sa dureté, détache les particules d'acier; et 2°. que la matiere sulfureuse, excitée en même tems par le frottement, enflamme ces particules de la même façon qu'un fil de fer très mince est rougi, dans le même instant qu'on le présente à la flamme d'une chandelle.

Le feu que l'on voit paroître en frottant deux cailloux, est d'une couleur bleuâre, toujours adhérent à la pierre dont il ne se détache jamais, au lieu que celui qui est produit par le frottement de l'acier, est de la couleur du fer en fusion, et l'on ne distingue son inflammation que lorsqu'il est bien séparé de la pierre : ce sont donc vraiment des particules d'acier



enflammé, et dans l'autre, ce n'est qu'une matiere sulfureuse que le choc a mise en mouvement.

On taille les pierres à fusil avec de petits marteaux tranchans : c'est le hazard et un peu d'adresse de la part des ouvriers, qui leur donnent la forme qu'elles ont.

Cent pierres à fusil pesent environ 2 liv. 10 onc.

SECTION VIII.

Des Boulets rouges.

Ce sont des boulets ordinaires, que l'on fait rougir sur un gril de fer le plus à portée qu'il est possible de la batterie, sans néanmoins incommoder la manœuvre. On prend des boulets d'un calibre inférieur, parce que la chaleur les dilate et les grossit un peu. On commence par écouvillonner la piece avec soin; on se sert de terre grasse, de gazon ou de paille mouillée, pour refouler la poudre, qui doit toujours être renfermée dans les gargousses. Le gazon mouillé paroît être préférable; l'on a vu par son moyen le boulet se refroidir dans la piece, sans communiquer d'inflammation à la poudre. Lorsque le boulet est bien rouge, on le saisit avec des tenailles, pour l'insinuer dans le canon, lequel est un peu incliné, pour qu'il puisse rouler facilement jusqu'au fond de l'ame. La piece ayant été pointée et amorcée avant l'introduction du boulet, on y met le feu.

Un des meilleurs moyens encore de faire usage des boulets rouges, est de les mettre dans une boite de fer-blanc aussitôt qu'ils sont rouges, et de les introduire ainsi dans la piece. Cette méthode pare à tous les inconvéniens, et facilite de pointer le canon comme on veut, sans craindre les accidens.

SECTION IX.

Maniere d'enclouer les bouches à feu, ou d'arrêter leur service pour quelque tems, ainsi que les moyens de faire sauter le clou, etc.

Pour enclouer avec un peu de solidité, on se sert d'un clou quarré d'acier, que l'on fait entrer dans la lumiere à coups de marteau; et quand il ne peut plus avancer, on le casse en dessus, de sorte qu'il ne laisse aucune prise pour le pouvoir

arracher; ensuite on donne quelques coups de refouloir dans la piece, pour river et faire plier la pointe de ce clou, qui devient alors très difficile à enlever.

Ce qui est plus avantageux encore, c'est d'envelopper le boulet de morceaux de chapeaux ou d'autres matieres solides qui augmentent son volume, et de l'insinuer à force jusqu'au fond de l'ame de la piece : alors il n'est plus possible d'avoir le boulet, il faut auparavant parvenir à brûler et détruire ce dont il est enveloppé; mais cette méthode demande plus de tems que la précédente.

On a vu mettre une piece de 16 hors de service, en projetant contre sa volée le boulet d'une autre piece qui, refoulant le métal dans cette partie, empêchoit qu'on ne pût y introduire le refouloir. Cette méthode peut être employée avec succès dès qu'on a le tems suffisant, puisqu'elle dégrade totalement la bouche à feu, et la met absolument hors d'état de servir; elle est par conséquent préférable à toute autre, quand on peut en faire usage.

Pour désenclouer un canon, on introduit une charge de poudre, sur laquelle on refoule un tampon de bois, et l'on met le feu par une meche imbibée d'une composition d'artifice qui passe dans le tampon, dont un des bouts communique avec la charge, et l'autre sort de la piece.

On peut encore se passer de tampon, et faire une traînée de poudre jusqu'à la bouche, parce qu'il arrive souvent, surtout le clou n'étant pas rivé, que la poudre en s'enflammant fait assez d'effort sur le clou, pour le faire sauter de la lumiere.

Qnand par ces moyens on n'a pu chasser le clou, il faut alors repercer la lumiere ou mettre un autre grain.

Lorsqu'on a plus de tems devant soi pour opérer, la méthode la plus sûre pour mettre une bouche à feu hors de service, c'est d'en briser les anses et d'en scier les tourillons, ou de les endommager d'une maniere quelconque.

CHAPITRE XII.

Des Approvisionnemens.

On entend par *approvisionnemens* tout ce qui concerne la fourniture des troupes d'une armée. On considere dans l'artillerie diverses sortes d'approvisionnemens, savoir : 1°. approvisionnement de campagne ; 2°. approvisionnement de siege ; 3°. approvisionnement de place. Nous allons offrir tous les détails les plus intéressans que nous pourrons sur ces objets.

SECTION PREMIERE.

Des Approvisionnemens de campagne.

Un approvisionnement de campagne se forme relativement au pays où l'on doit porter la guerre ; c'est alors que l'on peut déterminer la proportion des calibres qui doivent composer l'équipage d'artillerie ; mais une partie du canon doit être du calibre de 4, pour pouvoir remplacer de suite celui que l'infanterie pourroit perdre.

On met une division d'artillerie par brigade, c'est-à-dire 2 pieces de canon de 4 par bataillon ; et, pour suppléer à la quantité des cartouches des caissons des divisions, on les augmente par quelques caissons de 8 et de 4 que l'on a à la suite du parc. Dans chaque division il y a un affût de rechange, ainsi qu'un ou deux chariots à munitions pour porter des pieces de rechange, comme aissieux, etc., et des outils de pionniers et tranchans pour le service du canon.

L'approvisionnement de l'infanterie est de 30 coups par homme, non compris ceux qu'il emporte dans sa giberne en entrant en campagne. Comme la cavalerie a peu d'occasions de tirer, on n'y a point égard ; on trouve à lui en fournir sur le non complet de l'infanterie.

A la suite des divisions de canons, on est obligé d'avoir des pieces de rechange tant en fer qu'en bois, pour réparer les accidens, ainsi que des forges roulantes qui servent à ajuster

les ferrures, des outils nécessaires pour les ouvriers, enfin des chariots et grands caissons, chargés d'outils tranchans et à pionniers pour le service de l'armée.

Il est essentiel de séparer les divisions d'artillerie en 3 ou 4 parties appelées *réserves*, afin que, filant par différens chemins, les marches ne soient pas plus longues que celles des autres troupes, et n'excedent pas de fatigue les hommes et les chevaux qui les conduisent.

SECTION II.

Des Parcs d'artillerie.

Les parcs sont des endroits où l'on rassemble l'artillerie en campagne. Ils doivent être essentiellement à portée de l'eau, et que leurs communications soient faciles, afin qu'il n'y ait point d'obstacles, qui empêchent de porter le canon dans tous les points de la ligne où il peut être nécessaire.

Les circonstances où se trouve l'armée, reglent la position des parcs; et, quand on est sûr d'avoir assez de tems à soi pour se préparer au combat, la position la plus convenable à l'artillerie est derriere les lignes : d'ailleurs, la composition des parcs dépend de l'approvisionnement de campagne.

On donne, en entrant en campagne, à ceux qui sont chargés d'ouvrir les colonnes de marche, des chariots d'outils; et ils sont attelés, ainsi que les ponts roulans, dont il faut quatre par pont, par des chevaux de paysans, dont l'état-major se pourvoit.

A l'égard des marches, c'est sur l'ordre de bataille qu'établit le général en entrant en campagne, qu'est fondé le principe des marches de l'artillerie : il subsiste tant que l'ennemi ne force point à changer de position.

L'ordre oblique étant reconnu le plus avantageux pour le combat, puisqu'il présente toujours des forces considérables, et laisse des ressources en cas d'événemens malheureux, on croit donc que ce sera celui qu'un général habile emploiera toutes les fois qu'il y aura possibilité; et il sera toujours à même de le faire, en réunissant au centre de l'armée des troupes agiles, en y rassemblant une réserve d'artillerie bien attelée et pouvant se porter avec promptitude pour renforcer le point d'attaque. Cette réserve d'artillerie seroit presque

derriere le centre de la premiere ligne, pour mieux cacher son mouvement à l'ennemi.

L'emplacement de l'artillerie du parc dans les batailles, dépend presque toujours des positions qui se trouvent sur le front de l'armée : il faut qu'il soit indépendant de celles qui peuvent être nécessaires à l'armée pour se rompre, quand elle veut marcher. Le canon doit toujours chercher à tirer obliquement sur la ligne, afin que le boulet y trouve plus de prise.

L'artillerie de régiment se porte dans le combat en avant des intervalles des bataillons auxquels elle est attachée. Mais il faut bien se garder de tirer de trop loin, malgré les sollicitations de ceux qui ne sentent pas souvent que ce seroit consommer des munitions, pour ne faire que du bruit et en manquer au bon moment. C'est à l'officier à connoître l'instant où il doit commencer le feu. Aussi doit-on s'appliquer de bonne heure à estimer les distances; et dans les écoles d'artillerie, les officiers et les soldats doivent s'exercer et être exercés à les apprécier justement en variant souvent les terrains, afin d'asseoir plus solidement leur jugement.

L'artillerie des avant-gardes doit être bien attelée, pour ne pas les appesantir. On joint aux avant-gardes quelques ponts roulans, si l'on prévoit en avoir besoin, ainsi qu'une voiture d'outils à pionniers et tranchans pour préparer le passage à l'armée.

Une division d'artillerie est composée de 8 canons ou 4 obusiers. On compte ordinairement 3 caissons par canon de 12, 2 par canon de 8, 1 par canon de 4, et 3 par obusier.

La division pour les pièces de bataille est de 22 voitures, savoir, un chariot d'outils, 8 pieces de 4 montées sur leurs affûts avec coffret et armement; un affût de rechange avec coffret et armement ; 8 caissons chargés de 150 cartouches chacun; et 4 chargés chacun de 12,000 cartouches d'infanterie, et 1000 à 1200 pierres à fusil le coffret d'affût contient 18 cartouches.

Pour faire parquer la division, on calcule l'emplacement nécessaire, en comptant 4 pas de 2 pi. et demi pour la place d'une voiture, et son intervalle, et 17 pas de profondeur du point où la roue du devant d'une voiture du second rang touche à terre, à celui où touche la roue de derriere du premier rang. Il doit y avoir 100 toises environ des extrémités

du parc ou camp des troupes qui le gardent, tant pour éviter les accidens du feu, que pour que les sentinelles puissent le bien garder.

Le canon de l'infanterie se rassemble ordinairement en avant de la ligne, à la hauteur des gardes du camp, à moins qu'il ne s'y trouve exposé aux insultes de l'ennemi pendant la nuit. On seroit alors obligé de les distribuer dans les intervalles des bataillons; mais il faut pour cela une nécessité absolue. La division d'une brigade doit camper ensemble, pour que l'officier veille sur le bon ordre de ce petit parc.

SECTION III.

Apperçu d'un équipage d'artillerie pour la Flandre supposant une armée de 5,0000 hommes ou de cent bataillons.

Bouches à feu.

Pieces de régiment		200
Pices de réserve	de 12	40
	de 8	88
	de 4	50
Obusiers de 6 pouces		12
Total des bouches à feu		390

Affûts avec leurs pieces montées dessus, et rechanges compris.

	Voitures.	Chevaux.
De 12	45	260
de 8	96	384
de 4	275	825
d'obusiers	15	60
Caissons à cartouches.		
De 12	120	480
de 8	176	704
de 4	250	1000
d'obusiers	24	96
de 4 pour cartouches d'infanterie	128	512

NOTA. Les caissons de 12 contiennent un septieme de cartouches d'infanterie de plus que ceux de 4 pour le même objet; ainsi, faisant usage des deux especes dans un équipage, il faudra les proportionner d'après ce calcul, par exemple, si l'on n'avoit mis ici que de grands caissons, il n'en auroit fallu que cent douze, ce qui auroit fait sur le pied de trente et un coups par homme.

	Voitures.	Chevaux.
De l'autre part	1129	4321
Grand caisson pour le parc.		
Pour artifice	2	8
Pour menus achats	6	24
Des suies	1	4
Pour le garde d'artillerie	1	4
Pour la pharmacie	2	8
Pour le conducteur-général et le chef d'ouvriers	1	4
Chariots.		
Pour outils à pionniers pour l'artillerie, à 250 outils par chaque chariot	30	120
Pour les outils de division	25	100
Pour bois de remontage	11	44
Pour fers neufs et ébauchés	8	32
Pour le charbon	16	64
Pour le vieux oing	4	16
De poudre	3	12
Forges.		
Forge d'une seule espece	16	64
Equipages de pont.		
Chariots d'outils à pionniers	2	8
Haquets avec leurs pontons	36	288
Haquets de rechange	4	32
Grands caissons pour les outils	2	8
Chariots de bois et d'agrès	6	24
Forges	2	8
Chariots de fer et de charbon	2	8
Caisson pour compléter deux cents coups par canon	6	24
Cinq chevaux sur cent accordés aux entrepreneurs		260
Six pour cent haut le pied		310
Total	1315	5797

Récapitulation.	Voitures.	Chevaux.
Affûts	431	1529
Caissons.	711	2844
Chariots	97	388
Forges	16	64
Haquets à pontons	60	400
Total . .	1315	5225
Et les six pour cent haut le pied, et les cinq pour cent de l'autre, faisant.		572
Total des chevaux		5797

NOTA. Nous avons supposé, dans cet apperçu d'équipage, que les pieces de 4 étoient attelées seulement de trois chevaux chacune, et les pieces de 8 de 4 chevaux, quoique, dans tous les projets d'équipage que nous connoissons, on mette quatre chevaux aux pieces des bataillons, et six aux pieces de 8. Nous avons mis six chevaux pour les pieces de 12, et 8 par chaque haquet à ponton. A l'égard de toutes les autres voitures, elles sont attelées chacune de quatre chevaux. Il faut observer cependant que dans la guerre actuelle (1793) on attelle toutes les pieces de bataille, les caissons et chariots indistinctement à quatre chevaux, et les pontons à dix chevaux, parce qu'on ne s'écarte presque point des grandes routes. Les bouches à feu et autres voitures de l'artillerie à cheval sont toutes de six chevaux comme devant se porter avec la plus grande promptitude sur tous les points, et en avant de la ligne où le besoin exige beaucoup de feu.

---

(1) PROJET général d'équipage d'artillerie pour les quatre armées Françaises.

Armées			de Flsnd.	de Moselle.	Du Rhin	d'Italie.
Nombre de bataillons			80	28	32	48
Canons de régiment.			160	56	64	96
Bouches à feu.	*Bouches à feu de réserve.*	de 12	32	12	12	16
		de 8	72	24	32	48
		de 4	40	16	16	24
		d'obusier	8	4	4	8
Totsl des bonches à feu			392	112	128	192
Affûts (ceux de rechange compris)	de 12		36	14	14	18
	de 8		81	27	36	54
	de 4		215	78	90	129
	d'obusiers. . . .		9	5	5	9
Total des affûts			341	124	145	210

(1) Ce projet est attribué à feu Gribeauval.

	Armées de Fland.	de Moselle.	du Rhin.	d'Italie.
Caisson pour les Pieces de 12	96	56	56	48
de 8	144	48	64	96
de 4	200	72	80	120
Obusiers	24	12	8	24
Cartouches d'infanterie	120	42	48	72
Grands caissons pour le parc	10	6	5	8
Total des caissons	594	216	241	368
Forges. grandes	14	3	3	8
petites	d'une seule esp.	3	3	4
Total des forges	14	6	6	12
Chariots pour les outils à pionniers de l'artillerie	27	10	12	16
les outils à pionniers de l'armée	20	10	12	16
les fers neufs et ébauchés	6	3	3	6
bois de remontage	9	3	3	7
ancres, madriers et poutrelles de pontons	4	2	2	4
Total des chariots	66	28	32	49
Pontons sur leurs haquets	36	18	18	36
Haquets de rechange	4	2	2	4
Total	40	20	20	40
RÉCAPITULATION				
Bouches à feu	312	112	128	192
Voitures. Affûts	341	124	145	211
Caissons	594	216	241	368
Chariots	66	28		49
Haquets à pontons	40	20	20	40
Forges	14	6	6	12
Total général des voitures	1055	394	444	679

SECTION IV.

Des Projets d'équipage de siege.

Pour former avec quelque justesse un projet d'équipage de siege, il faudroit connoître parfaitement la place que l'on médite d'assiéger, sa force, sa situation, l'état de sa grandeur; si elle est susceptible ou non de plusieurs attaques, si l'on sera obligé de faire des lignes de circonvallation ou de contrevallation; si elle est à portée de places d'où l'on puisse

successivement et sûrement dans le besoin tirer les munitions, qui pourroient manquer dans le courant du siege; si elle est située sur des hauteurs, sur un terrain de roc, ou de bonne terre, ou dans un marais; coupée ou avoisinée par une riviere; la largeur et le fond de cette riviere; si elle peut ou non former des inondations; s'il y a ou non des bois à portée; s'ils sont propres pour les constructions, ou si ce ne sont que des taillis qui ne peuvent fournir que des fascines.

Chacune de ces circonstances devant apporter un grand changement dans l'approvisionnement d'un équipage de siege, si la place est forte et fournie d'une nombreuse garnison, il faudra beaucoup d'artillerie et de munitions. A égalité de force et de garnison, il faut plus d'artillerie pour celle qui est susceptible de plusieurs attaques, que pour celle où l'on n'en peut faire qu'une. Il faut, pour cette derniere, moins de pieces de canon et de mortiers, mais plus de munitions pour chaque piece, puisqu'il y a toute apparence que le siege sera long. Si la place est resserrée, les bombes y feront grand effet.

Dans les cas où les lignes seront nécessaires, il faut quantité d'outils à pionniers, et de plus, une nombreuse artillerie de campagne pour la défense des lignes.

Si l'on est maître des places qui avoisinent celle que l'on projette d'assiéger, que ces places soient bien munies, et qu'on soit certain d'en tirer successivement et avec sureté les munitions dont on peut avoir besoin, il faut regarder ces places comme de seconds parcs, et ne point se surcharger de munitions devant la place assiégée.

Lorsque la place est sur une hauteur ou sur un roc, il faut beaucoup de pics, peu de bêches, et un grand approvisionnement pour les travaux des mineurs; beaucoup de sacs à terre et même à laine : si c'est dans de bonnes terres, beaucoup de bêches; dans les sables, beaucoup de pelles rondes ou escoupes; et dans un marais, tout ce qui est nécessaire pour y faire des ponts de bateaux, ou de chevalets, ou sur pilotis.

Quand la place est composée ou avoisinée d'une grosse riviere, il faut un équipage de pont proportionné. S'il y a des bois à portée de la place, il faut tâcher de se procurer ceux à plate-forme et de remontage: ce qui est d'un grand avantage pour le service, quand on n'y gagneroit que le transport.

S'il

S'il n'y avoit pas même de bois taillis aux environs de la place, il faudroit se pourvoir ailleurs de piquets, de fascines, de blindes, de chandeliers, de portieres, de brancards, de chassis à mines, etc., ce qui est très dispendieux, et cause un embarras infini pour les voitures.

Souvent le commandant même de l'artillerie ignore sur quelle place les desseins d'attaque sont fixés : le ministre quelquefois ordonne du nombre et du calibre des diverses bouches à feu, et détermine la quantité de chaque espece de projectiles, abandonnant à la prudence du chef de l'artillerie le reste de l'approvisionnement. Alors il faut se conduire presque en aveugle, mais pécher par une trop grande abondance de munitions, plutôt que d'en manquer.

Par ce qu'on vient de voir, il est facile de sentir combien les dispositions d'un équipage de siege demandent de travail et de talens, pour concilier tout et ne passer les bornes de rien. Mais la grande difficulté ne consiste pas dans un état général d'approvisionnement; il faut bien disposer les magasins particuliers d'où l'on doit tirer chaque espece, le nombre des convois dont il faut combiner les départs et l'arrivée, pour que tout soit apporté sans langueur et sans confusion, parce que les embarras augmentent et se multiplient en raison de l'éloignement des magasins. Ainsi, comme on l'a dit plus haut, il importe, pour former ces approvisionnemens et les faire arriver, que le général de l'artillerie connoisse d'avance la force de la place, le pays qui l'environne, les chemins qui y conduisent, etc.

Si l'on veut se fixer une idée sur le nombre des bouches à feu, d'où dépend le calcul des autres munitions qu'il faut pour faire un siege, nous supposerons une place du premier ordre, c'est-à-dire assez forte pour tenir deux mois de tranchée ouverte; et quoiqu'on ne puisse rien déterminer absolument, on croit que ce ne seroit pas trop de prendre 130 pieces de gros canons, dont 110 au moins de 24, 30 mortiers de 10 à 12 po., 8 mortiers de 8 po., 24 obusiers et 15 pierriers.

A l'égard des munitions pour lesdites bouches à feu, il y en a qui pensent qu'on peut se régler pour les sieges les plus considérables, sur 1000 boulets par piece de canon, 500 bombes pour chaque mortier de 10 ou 12 pouc., et 700 de 8 pouc. ou obus par mortier ou obusier de ce calibre. Cet approvision-

nement doit suffire ordinairement; mais si le siege est opiniâtre, comme on en a vu, on a le tems, pendant le courant de l'attaque, de se procurer l'augmentation nécessaire. Aussi, pour n'en point manquer et que le feu ne puisse languir pendant toute la durée du siege, propose-t-on dans l'*Essai sur l'usage de l'artillerie*, d'approvisionner à 2000 boulets par piece, chaque mortier à 1000 bombes, et les obus ou mortiers de 8 pouc. à 1500 coups chacun; mais cet approvisionnement nous paroît porté un peu haut.

Nota. Pour laisser peu de choses à désirer, nous ajoutons ci-après trois projets d'équipages existans en 1791, et dont les détails, déterminés par un officier général et inspecteur d'artillerie, dont le mérite et les talens sont bien reconnus, pourront servir de base pour dresser d'autres projets; ce qui sera facile aux officiers qui, pour être reçus, ont prouvé aux examens des connoissances théoriques, et les moyens de suivre ensuite les détails d'un art qui exige une étude, un travail approfondi, qui, comme nous l'avons dit, embrasse tous les arts, et qui ne peut s'acquérir par une pratique machinale. Aussi le plus savant corps de l'Europe deviendroit-il bientôt le moins redoutable par son ignorance, si les places des chefs, même les plus inférieures, se trouvent occupées par un certain nombre de sujets qui n'ont que des années de service pour recommandation, et qui ont souvent la vanité de se croire capables de beaucoup de choses par une grossiere pratique manuelle, et sans les premieres notions des plus simples principes théoriques: cet amour-propre les égare tellement, qu'enfin, chargés personnellement d'une besogne qui sort un peu de leur pratique ordinaire, ils perdent la carte et ne savent plus où ils en sont, ainsi qu'il est arrivé.

Projets d'équipages d'artillerie de siege, de campagne et de Pontons. L'équipage de campagne supposé pour une armée de 48,000 hommes en pays ouvert.

Désignation des bouches à feu, attirails et munitions.

Equipages de.			siege.	campag.	pontons.
Bouches à feu.	Canons de fonte.	de 24	40		
		de 16	10		
	Mortiers de fonte.	de 12	4		
		de 10 p.	4		
		de 8 p.	8		
	Obusiers de fonte de 8 pouc.		8		
	Pierriers de fonte		8		
Affûts garnis de leurs vis de pointage.	à canons	de 24	45		
		de 16	12		
	à mortiers	de 12 p.	5		
		de 10 p.	5		
		de 8 p.	10		
	à obusiers de 8 pouces		10		
	à pierriers		10		
Avant-train de siege à limonieres			57		
Armemens pour les canons.	Lanternes de cuivre hampées.	de 24	20		
		de 16	5		
		d'obusiers	10		
	Ecouvillons hampés.	de 24	45		
		de 16	12		
		d'obusiers, avec refouloir sur même hampe	12		
	Refouloirs hampés	de 24	40		
		de 16	10		
	Leviers de manœuvre		1150		
	Tire-bourres hampés		25		
	Dégorgeoirs		250		
	Masses de bois		80		
	Chapiteaux		55		
	Gargousses de papier.	de 24	42000		
		de 16	14000		
		d'obusiers	9000		
Fers coulés.	Boulets.	de 24	40000		
		de 16	12000		
	Bombes et obus.	de 12 pouces	2600		
		de 10 p	2600		
		de 8 p	6400		
		obus de 8 p.	6400		
	Grenades chargées		10000		

Suite de l'équipage de		siege.	campag.	ponton.
Armemens pour le service des mortiers, obusiers et pierriers.	Curettes. pour mortiers.	24		
	Curettes. pour obusiers.	12		
	Spatules.	24		
	Refouloirs. de 12	8		
	Refouloirs. de 10	8		
	Refouloirs. de 8	16		
	Crochets à bombes	100		
	Quart-de-cercle de 12, 10 et 8 pouces.	10		
	Coins de mire à vis du nouveau modele	22		
	Quart-de-cercle à obusiers de 8 pouces	6		
	Chasse-fusées	100		
	Maillet	60		
	Tire-fusées	2		
	Tenailles pour tire-fusées	2		
	Refouloirs pour pierriers	15		
	Plateaux pour idem	2000		
	Éclisses pour les bombes	15000		
Fusées à bombes, grenades et obus.	de 12 pouces	2800		
	de 10 pouces	2800		
	de 8 pouces	6400		
	d'obus	6600		
	de grenades.	12000		
Armes complettes pour les sapeurs		40		
Crochets de sape		10		
Bois à plate-forme.	Madriers à plate-forme, à canons et obusiers	910		
	Lambourdes pour idem	200		
	Heurtoirs	70		
	Lambourdes à mortiers et pierriers	310		
Voitures.	Chariot à canon	50		
	Charrettes à fers coulés	500		
	Camions	20		
	Chariots à munitions.	100		
	Caissons de parc	20	24	
(a) Bouches à feu.	pieces de can. garnies de leurs hausses. de 12		36	
	pieces de can. garnies de leurs hausses. de 8		82	
	pieces de can. garnies de leurs hausses. de 4		200	
	Obusiers de 6 pouces.		16	

(a) Depuis la création d'une artillerie à cheval, il faut plus de bouches à feu de position, parce que ce service n'emploie que des pieces de 8 et des obusiers de 6 pouces, et qu'enfin l'expérience de la guerre actuelle a fait sentir la nécessité d'augmenter dans les armées les pieces de 12, de 8, et les obusiers de 6 pouces.

Suite de l'équipage de		siege.	campag.	ponton.
Affûts montés sur leurs rouages, garnis de leurs volées et palonniers.	à canon de 12		45	
	à canon de 8		92	
	à canon de 4		225	
	Obusiers de 6 pouces		20	
Avant-trains complet.	à canon de 12		45	
	à canon de 8		92	
	à canon de 4		225	
	d'obusiers de 6 pouces		20	
Armemens et ustensiles pour le service des canons et obusiers.	Lanterne de cuivre. de 12		3	
	Lanterne de cuivre. de 8		5	
	Lanterne de cuivre. de 4		16	
	Coffrets d'affûts. de 12		45	
	Coffrets d'affûts. de 8		92	
	Coffrets d'affûts. de 4		225	
	d'obusiers de 6 pouces		20	
	Coffres de division		16	
	Leviers ferrés. de 12		225	
	Leviers ferrés. de 8		460	
	Leviers ferrés. de 4		675	
	Obusiers de 6 pouces		100	
	Écouvillons garnis et hampés. de 12		108	
	Écouvillons garnis et hampés. de 8		276	
	Écouvillons garnis et hampés. de 4		650	
	Écouvillons garnis et hampés. d'obusiers		48	
	Tire-bourres hampés		167	
	Porte-lances dont moitié emmanchés		1002	
	Dégorgeoirs à talon		668	
	Dégorgeoirs à vrilles		334	
	Meches à dégorger les pieces		180	
	Sacs porte-charges, garnis de leurs courroies		802	
	Sacs porte-étoupilles idem		334	
	Étuis porte-lances idem		334	
	Bricoles garnies de cordages et claviers		9072	
	Prolonges de manœuvre garnies de leurs anneaux et claviers		382	
	Couvre-lumieres garnis de leurs boucles et courroies		334	
	Seaux d'affûts		382	
	Pouciers garnis de cordons		1002	
	Quart-de-cercle pour les obusiers de 6 pouces		20	

Suite de l'équipage de			siege.	campag.	pontons
Cartouches à boulets et à balles pour canons et obusiers.	de 12. .	à boulets.		17317	
		à balles, grosses.		1296	
		à balles, petites.		865	
	de 8. . .	à boulets.		11400	
		à balles, grosses.		1640	
		à balles, petites.		3280	
	de 4. . . .	à boulets.		23600	
		à balles, grosses.		5200	
		à balles, petites.		4800	
	d'obus.	à obus.		4352	
		à balles.		272	
Munitions pour les caissons d'infanterie.		Cartouches d'infanterie.		1440000	
		Lances à feu.		10178	
		Étoupilles.		81988	
		Pierres à fusil dans des boîtes.		204000	
		Paquets de meche de 3 à 4 l. chacun.		4000	
Voitures.	caissons	de 12.		108	
		de 8.		164	
		de 4.		200	
		de parc.		24	
		d'obus.		48	
		Caisson d'infanterie.		140	
		(1) Chariots à munitions. . .		65	
		Pont roulant.		1	
Pontons de cuivre.					36
Haquet à pontons.					40
Nacelles avec chacune leur haquet.					2
Forges.					2
Voitures.		Caissons d'outils.			2
		Chariots à munitions.			6
Agrès pour les pontons.		Poutrelles à sept par pontons et par haquet de rechange.			280
		Madriers à douze par ponton et par haquet de rechange.			480
		Fausses poutrelles égales à la moitié des vraies.			16
		Ancres.			14
		Grapins.			4
		Clamaux.			150
		Piquets ferrés.			40
		Masses de bois.			15

(1) On ne comprend point dans le nombre des chariots ceux destinés à l'artillerie à cheval, ni ceux de prolonge pour les entrepreneurs des chevaux des équipages.

Suite de l'équipage de		siege.	campag.	ponton.
Suite des agrès pour les pontons.	Écopes			16
	Crocs de différentes grandeurs, dont quatre à pointe et à crochet			40
	Rouleaux ferrés			18
	Chevrettes pour les culées			4
	Leviers de manœuvre			80
	Rames pour nacelles			6
	Naies pour idem			350
	Clavettes doubles			160
	Gouvernails pour nacelles			3
	Rivoirs			40
	Flambeaux			30
	Lanternes			7
Cordages.	Prolonges. doubles	50	8	12
	Prolonges. simples	50	20	24
	Traits. à canon	250	60	160
	Traits. à paysans	300	200	150
	Traits. à enrayer	100		80
	Cable de chevre	1	1	2
	Cinquenelles, grandes et moyennes			2
	Cordages d'ancre et caissons	30		28
	Lignes à tirer les ponts			2
	Amarres			240
	Menus cordages	50	20	130
	Paires de traits de rechange pour les haquets			12
Engins à lever et peser.	Chevres complettes	3	2	1
	Chevrettes avec leurs leviers d'abattage	8	6	6
	Cabestans	2	1	4
	Crics	6	4	5
	Triqueballes	3		
	Romaines	1	1	
Outils à pionniers.	Pics-hoyaux	7000	1000	200
	Pelles quarrées	5000	800	250
	Pelles rondes	3000	400	150
Outils tranchans.	Haches	1200	400	50
	Serpes	3000	1000	200

Suite de l'équipage de			siege.	campag.	pontons
Outils à charrons.		Cognées de charron	24	24	61
		Essettes	30	30	6
	Haches.	à tête	24	24	10
		à main	12	12	6
		Ciseaux et fermoirs	30	30	10
		Bédanes	15	15	6
		Amorçoirs	15	15	6
	Gouges.	rondes grandes	15	20	4
		petites	18	18	6
		quarrées	24	24	6
		Tarieres de tous calibres, depuis six lignes jusqu'à dix-huit	60	100	30
		Planes de charrons	30	50	10
		Masses de fer à enrayer	4	8	2
		Marteaux à pannes fendues	18	18	6
		Petits rivoirs	12	12	24
		Tricoises	8	12	4
		Passe-partouts	10	10	4
	Scies.	à refendre	4	4	2
		à main	15	20	6
		grandes	4	6	2
		moyennes	6	6	2
		de long	4	4	2
		à crémaille	2	2	1
		tournantes	4	4	3
		Tourne-à-gauche	4	4	2
		Crochets de scieur-de-long	6	6	2
		Clous d'idem	3	3	2
		Limes idem	6	6	4
		Tiers-points de différentes grandeurs	50	50	25
		Râpes à bois	4	4	2
		Serre rais	2	2	1
		Paires de varlopes	10	12	2
		Rabots	8	8	2
	Fers.	de grandes varlopes	20	20	8
		de demi-varlop.	20	20	8
		de rabots	15	15	6
	Fûts de vilebrequins.	en fer dits moitié grands	4	4	2
		en bois	12	12	4

Suite de l'équipage de			siege.	campag.	ponton.
Suite des outils à charrons.	Meches.	pour le vilebrequin en fer.	20	20	6
		ordinaires	48	48	24
	Vrilles		48	48	24
	Compas.	grands, courb.	2	2	1
		grands et droits	2	2	1
		petits	16	16	8
	Équerres.	de fer	4	4	2
		de bois	12	12	6
		à corroyer	12	12	6
	Tarots à ouvrir les roues		3	3	1
	Sergens à vis		2	2	2
	Valets d'établi et crochets		6	6	2
	Établis		2	2	
	Manches de tarieres		20	20	6
	Maillets		24	24	12
	Pierres à affiler		24	24	12
	Pierre noire		12l.	12l.	12l.
Outils de charpentier, et menuisier.	Cognées		16	16	8
	Essettes		16	16	6
	Haches.	à tête	20	18	12
		à main	12	12	6
	Bésaigue		6	6	2
	Bondax		4	4	2
	Épaules de moutons		6	6	3
	Ciseaux et fermoirs		24	24	12
	Bédanes.	de charpentier	24	24	12
		de menuisier	12	12	6
	Amorçoirs de différentes especes		14	12	6
	Passe-partouts		10	10	4
	Scies.	grandes	4	4	2
		moyennes	4	4	2
		à main	12	12	6
		à refendre	3	3	2
		tournantes	4	4	2
		à couteau	4	4	2
		de long	4	4	2
	Limes de scieur de long		6	6	4
	Crochets d'idem		6	6	4
	Clous idem		3	3	2
	Tiers-points de plusieurs grandeurs		24	24	12
	Râpes à bois		6	6	4
	Compas.	droits	2	2	1
		courbes	2	2	1
		moyens	12	12	6
	Tourne-à-gauche		4	4	2

	Suite de l'équipage de	siege.	campag.	pontons
Suite des outils de charpentier et menuisier.	Tarieres de plusieurs grandeurs	30	30	12
	Marteaux à pannes fendues	18	18	6
	Petits rivoirs	12	12	6
	Tricoises	6	6	2
	Masses de fer à assembler	2	2	1
	Établis de menuisier	2	2	1
	Valets pour idem	8	8	2
	Sergens. à vis	2	2	
	Sergens. ordinaires	2	2	1
	Paires de varlopes	12	12	4
	Varlopes à onglet	24	24	8
	Rabots	18	18	6
	Fers. de gr. varlopes	24	24	8
	Fers. de demi-varlo.	24	24	8
	Fers. de rabots	30	30	24
	Guillaumes	8	8	2
	Feuillerets	12	12	4
	Grandes mouchettes	4	4	
	Paires de bouvets	3	3	
	Bouvets de deux pieces	2	2	
	Équerres. de fer	4	4	2
	Équerres. de bois	12	12	6
	Équerres. à corroyer	12	12	6
	Fûts de vilebrequins. en bois	12	12	6
	Fûts de vilebrequins. en fer dont demi-grands	4	4	2
	Meches de vilebrequins. en bois	60	60	30
	Meches de vilebrequins. en fer dont demi-grands	20	20	6
	Gouges de menuisier de plusieurs grandeurs	30	30	12
	Petits ciseaux idem	30	30	12
	Trusquins	12	12	6
	Guimbardes	4	4	
	Vrilles de différentes dimensions	48	48	24
	Peau de chien de mer	1	1	
	Lignes à ligner les bois	12	12	6
	Meules rondes montées	2	2	1
	Meules plates	2	2	1
	Pierres à affiler	24	24	12
	Manches de tarieres	20	20	10
	Maillets de charpentier	24	24	12
	Regles de plusieurs grandeurs	6	6	3
	Niveaux grands et petits	4	4	2

Suite de l'équipage de		siege.	campag.	pont.
Outil à tonneliers.	Haches à main	3	3	
	Planes. droites et demi-courbes, de chaque.	6	6	
	Planes. creuses	3	3	
	Hoyaux	3	3	
	Essettes	3	3	
	Rabots	4	4	
	Tire-fonds	4	4	
	Tire-cercles	3	3	
	Sergens	2	2	
	Scies, tournantes	3	3	
	Scies, à main	4	4	
	Fûts de vilebrequins	4	4	
	Meches pour idem	20	20	
	Vrilles	8	8	
	Petits couteaux à osier	2	2	
	Colombes à joindre	2	2	
	Grattoirs	2	2	
	Doloires	2	2	
	Masses de cuivre	2	2	
	Maillets	6	6	
	Tiers-points pour les scies	6	6	
Outils à tourneurs.	Gouges de différentes grandeurs	12	12	
	Ciseaux grands	6	6	
	Ciseaux petits	6	6	
	Haches à main	3	3	
	Planes	3	3	
	Compas droits	3	3	
	Compas courbes	3	3	
	Petites masses de fer	2	2	
	Vilebrequins	3	3	
	Meches de vilebrequins de plusieurs grandeurs	12	12	
	Scies à main	3	3	
	Scies tournantes	2	2	
	Lunettes	1	1	
	Canon de lunette	1	1	
	Racloirs	2	2	
	Tours	1	1	
Outils à cloutiers.	Marteaux	4	4	
	Tenailles	4	4	
	Tranches à froid	3	3	
	Calettes	2	2	
	Cloutieres de toutes especes	16	16	

Suite de l'équipage de		siege.	campag.	pont.
Suite des outils à cloutiers.	Tas	2	2	
	Petites pinces à main	2	2	
	Fers à souder	2	2	3
Outils à chaudronniers.	Cisailles	1	1	2
	Grattoirs	2	2	3
	Rivoirs	3	2	3
	Masses à main	3	2	3
	Ciseaux à froid	6	4	6
	Poinçons	10	6	10
	Compas de fer	3	2	3
	Maillets de bois	6	4	6
(a) Forges de campagne complettes		5	6	2
Outils à forgeurs.	Bigornes	5	6	2
	Marteaux à devant	5	6	2
	Marteaux à main	5	6	2
	Rivoirs	5	6	2
	Sceaux accrochés derriere l'épars	5	6	2
	Tranches à froid	5	6	2
	Tranches à chaud	18	18	6
	Tranches à gorge	5	6	2
	Chasses quarrées	6	6	2
	Chasses à biseaux	6	6	2
	Chasses rondes	6	6	2
	Poinçons quarrés	5	6	2
	Poinçons ronds	10	10	6
	Poinçons plats	5	6	2
	Poinçons à équarrir	5	6	2
	Perçoirs	15	15	9
	Emporte-pieces	5	6	2
	Étampes pour les têtes de boulons de différ. calibres	15	15	9
	Pieds de biches	5	6	2
	Cloutieres de différ. calibres	6	6	
	Ciseaux à froid	12	10	4
	Clef et écroux de différens calibres	6	6	2
	Équerres en fer	5	6	2
	Compas de forge	5	6	2
	Tenailles à crochets petites	5	6	2
	Tenailles à crochets grandes	5	6	2

(a) On ne comprend point ici les forges destinées pour l'artillerie à cheval, ni celles qu'on peut fournir aux entrepreneurs des chevaux des équipages.

Suite de l'équipage de			siege.	campag.	pont.
Suite des outils à forgeurs.	Tenailles.	à boulons	5	6	2
		creuses	10	12	4
		droites de différentes especes	15	15	6
	Palettes		5	9	2
	Ratissettes		5	6	2
	Tisonniers		5	6	2
	Mouillettes		5	6	2
	Seaux de forge		5	6	2
	Râpes à chaud		5	6	2
	Carreaux		5	6	2
	Maudrins à tire-bourres		1	1	
	Idem de différens calibres		15	15	9
	Sergens à vis		1	1	
	Outils pour l'embattage des roues	Étampés de plusieurs calibres	10	10	6
		Débouchoirs idem	15	15	9
		Marteaux	2	2	2
		Tenailles. à crochet	6	6	2
		Tenailles. doubles	3	3	2
	Diable à ferrer les roues			2	1
Outils à serruriers.	Étaux		6	6	2
	Tenailles	à vis à main	5	6	2
		à chanfrein	5	6	2
	Rivoirs		6	6	2
	Cisailles		2	2	1
	Ciseaux à froid		10	10	6
	Burins		10	10	6
	Poinçons.	ronds	6	6	2
		quarrés	5	6	2
	Ciseaux dits langues de carpe		5	6	2
	Filieres et leurs tareaux de plusieurs calibres		6	6	
	Tourne-à-gauche		6	6	
	Bédanes		3	3	2
	Archets		2	2	1
	Consciences		[illegible]	2	1
	Forets		3	3	
	Paquets de limes de différens échantillons		10	12	4
	Limes d'Angleterre		10	12	6
	Pieces de trépan		1	6	

Suite de l'équipage de.			siege.	campag	pont
Outils à mineurs.	Pics	hoyaux	20	12	
		à tranches	15	10	
		à 2 pointes	8	4	
		à roc	30	20	
		à tête	16	8	
		à feuille de sauge	2	6	
	Hoyaux		24	12	
	Bec de cane		16	6	
	Tranches à deux taillans		36	12	
	Grelets		10	2	
	Pinces de toutes especes		40	24	
	Ciseaux hardis		30	12	
	Poinçons à grain d'orge		40	20	
	Petites Masses de fer		14	6	
	Dragues		24	12	
	Curettes		6	4	
	Épinglettes		12	4	
	Sondes		6	2	
	Refouloirs		12	4	
	Chandeliers à mineurs		24	12	
	Crochets à paniers		36	12	
	Trépan		1	1	
Outils et effets contenus dans les 16 coffrets de divisions.	Cadenas et leurs clefs			1	
	Scies à main			16	
	Cognées de charrons			16	
	Haches.	à tête		64	
		à main		16	
	Essettes			16	
	Ciseaux.	ordinaires		32	
		à froid		16	
	Bédanes			16	
	Amorçoirs			16	
	Gouges.	rondes		92	
		quarrées		16	
	Tarieres			48	
	Manches de tarieres			32	
	Pl[illegible]es			32	
	M[illegible]es de fer pour L.			16	
	Marteaux à pannes fendues			16	
	Tranches emmanchées			16	
	Serpes			64	
	Poinçons ronds			16	
	Repoussoirs			32	
	Tricoises			16	
	Vrilles de 3 lig. et de 5			32	
	Vilebrequins de fer			16	

Suite de l'équipage de		siege.	campag.	pont.
Suite des outils et effets contenus dans les 16 coffrets de divisions.	Meches. de vilebrequins		48	
	Meches. à dégorger les pieces		48	
	Dégorgoirs à talon		48	
	Clefs doubles		32	
	Chevilles. ouvrieres de chariots à munitions		16	
	Chevilles. de caissons		16	
	Bandes à fourches		16	
	Liens. de bandes de roues		32	
	Liens. de timons et de rais		64	
	Esses de caissons, chariots, etc		64	
	Écrous de différentes grandeurs		224	
	Clavettes de susbandes d'affûts		32	
	Clous. de bandes		16l.	
	Clous. d'applicages		32l.	
	Crampons de chaînettes		32	
	Flambeaux		48	
	Pierres à affiler		16	
	Porte-flambeaux		16	
	Lanternes sourdes		16	
	Chandelles de 5 pouces de longueur		384	
	Briquets assortis		16	
	Pelottes de menus cordages		64	
	Traits à canons		16	
	Traits à paysans		32	
	Livres de ficelle		16	
	Livres de meche		32	
	Sacs à terre		112	
Ferrures façonnées pour rechanges.	Susbandes de 24	4		
	Susbandes de 16	2		
	Susbandes de 12		6	
	Susbandes de 8		12	
	Susbandes de 4		24	
	Susbandes d'obusiers de 8 pouces	2		
	Susbandes d'obusiers de 6 pouces		2	

Suite de l'équipage de.			siege.	campagne.	pont.
Suite des ferrures façonnées pour rechange.	Sousband.	de 24	4		
		de 16	16		
		de 12		2	
		de 8		2	
		de 4		10	
		d'obusiers de 8 pouces	2		
		d'obusiers de 6 pouces		2	
	Bandes à fourches		8	24	4
	Liens de roues		20	52	10
	Liens de rais et leurs chevillettes		40	104	20
	Liens de fleches et de timons *idem*		15	85	10
	Écrous pour boulons de différens calibres		50	375	30
	Esses de plusieurs calibres		60	164	20
	Clavettes de susbandes d'affûts et autres		15	52	120
	Rondelles de plusieurs calibres		24	70	10
	Flottes à crochets			60	
	Calibres généraux		5	6	
	Chevilles à tête plate.	de 24	4		
		de 16	2		
		de 12		4	
		de 8		8	
		de 4		20	
		d'obusiers de 8 pouces	2		
		d'obusiers de 6 pouces		2	
	Chevilles à mantonnet.	de 24	4		
		de 16	2		
		de 12		4	
		de 8		8	
		de 4		20	
		d'obusiers de 8 pouces	2		
		d'obusiers de 6 pouces		2	
	Chevilles à tête rondes.	de 24	4		
		de 16	2		
		de 12		4	
		de 8		8	
		de 4		20	

Suite

Suite de l'équipage de				siege.	campag.	pont.
Suite des ferrures façonnées pour rechange.	Suite des chevilles à tête rondes.	d'obusiers de 6 pouces			2	
		d'obusiers de 8 pouces		2		
	Bandes de roues de derriere.	de 24		14		
		de 16		4		
		de 12			20	
		de 8			25	
		de 4			50	
		d'obusiers de 8 pouces		4		
		d'obusi. de 6 p.			4	
		de haquets à pontons				20
		de chariots et caissons		10	130	10
		de charrettes et chariots à canons		70		
	Bandes des roues d'avant-train.	de 12, de chariots et caissons			130	
		de 4			44	
		de chariots à canons		20		
		d'avant-trains de siege		15		
		de haquet à pontons				12
		de chariots et caissons		10		10
	Chevilles ouvrieres.	de 12 et 8			8	
		d'avant-trains de siege		4		
		de chariots à canons		5		
		de caissons à munitions		2	41	2
		de char. à muni.		10	50	6
		de 4 de campag.			15	
		de haquet à pontons				12
	Chaînes d'enrayage.	de 12			4	
		de 8			6	
		de caissons		2	10	

Suite de l'équipage de			siege.	campag.	pont.
Suite des ferrures façonées pour rechange.	Suite des chaînes d'enrayag.	de chariots à munitions	2	6	2
	Crochets de retraite.	de 24	2		
		de 16	1		
		de 12, 8 et obusiers		4	
		de 4		10	
		d'obusiers de 8 pouces	1		
	Doubles crochets.	de 12, 8 et obusiers		10	
		de 4		10	
	Clavettes pour chevilles ouvrieres		25		
	Étriers d'aissieux	de 24	4		
		de 16	2		
		d'obusiers de 8 p.	2		
		d'obusiers de 6 p.		2	
	Chevillettes pour les liens		60	100	40
	Chaînes de faux aissieux		4	6	2
	Tire-bourres de 24 et 16		10		
	Équerres	de courbes de pontons			20
		de plats-bords			2
	Vis de pointage.	de 24 et 16	4		
		de 12	2	3	
		de 8		6	
		de 4		12	
		d'obusiers de 8 p.	2		
		d'obusiers de 6 p.		2	
	Susbandes d'affûts à mortiers.	de 12 pouces	2		
		de 10 pouces	2		
		de 8 pouces	2		
	Étriers d'*idem*,	de 12 pouces	2		
		de 10 pouces	2		
		de 8 pouces	2		
	Susbandes de pierriers		1		
	Etriers d'*idem*		1		
	Boulons de différentes dimensions				
	Pour affûts à mortiers et pierriers		6		
	Coins de mire et vis de pointage pour mortiers		3		
	Clous.	de bandes de différentes especes	50l.	100l.	

Suite de l'équipage de			siege.	campag.	pont.
Suite des ferrures façonnées pour rechange.	Suite des clous.	d'applicage *id.*	20l.	30l.	10l.
		de planches...	50	50	20
		de palissades..	200	200	30
		d'épingles en nombre.....	2000	2000	
	Crampon de	chaînettes....	30	50	
Bois de rechange ferrés et façonnés.	Timons.	d'obusiers de 8 pouces......	2		
		de chariots à munitions...	2		2
		de 12, 8, obusi. et chariots à munitions ..		28	
		de 4.......		18	
		de caissons...	4	50	2
		de chariots à canons	4		
		de haquets à pontons.....			4
	Fleches.	de chariots à canons	4		
		de caissons...		30	
	Palonniers.	de chariots à canons	3		
		de chariots à munitions...	2		
	Volées de devant.	d'obusiers de 8 pouces	2		
		de 12, 8, et obus. de 6 p.		7	
		de 4........		11	
		de chariots et caissons	2	14	2
		de chariots à canons	3		
		de haquets à pontons			3
	Volée de derriere.	d'obusiers de 8 pouces	2		
		de 12, 8 et obusiers de 6 pouces		7	
		de 4		11	
		de chariots et caissons	2	14	2

Suite de l'équipage de			siege.	campag.	pont.
Suite des bois de rechange férrés et façonnés.	Suite des volées de derriere.	de char. à canons	3		
		de haquets à pontons			3
	Aissieux.	d'obusier de 8 p.	2		
		idem de 6 pouc.		20	
		de chariots à canons	4		
		de haquets à pont			2
		d'avt-trains d'*id.*			2
		porte-roues ...	2	20	2
	Sassoires.	de 12 et 8		6	
		de 4		15	
	Roues ferrées de derriere et de rechange.	de 24.........	6		
		de 16.........	2		
		de 12.........		6	
		de 8.........		10	
		de 4.........		36	
		d'obusiers de 8 p.	2		
		d'obusiers de 6 p.		2	
		de chariots à canons	6		
		de chariots et cais.	2	86	2
		de haquets à pontons			2
		de forges et charrettes	60	2	1
	Roues *idem* d'avant-trains.	de siege, d'obusiers de 8 pouces	10		
		de caissons et chariots	6		2
		de chariots à canons	6		
		de 12, 8, caissons, chariots,, etc..		136	
		de 4		36	
		de haquets à pontons			4
	Leviers.	d'obusiers de 8 pouces	6		
		d'obusiers de 6 pouces		10	
		de 12		18	
		de 8		36	
		de 4..........		100	
	Tire-bourres pour pieces de bataille non hampés			20	

Suite de l'équipage de.			siege.	campag.	pont.
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Dégorgeoirs.	ordinaires	50		
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Dégorgeoirs.	à talon		100	
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Dégorgeoirs.	à meches		50	
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Meches à dégorger les pieces		10		
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Porte-lances			50	
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes d'écouvillons.	de 24	40		
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes d'écouvillons.	de 16	10		
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes d'écouvillons.	de 12		18	
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes d'écouvillons.	de 8		36	
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes d'écouvillons.	de 4		100	
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes d'écouvillons.	d'obusiers de 8 pouces	5		
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes d'écouvillons.	d'obusiers de 6 pouces		5	
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes de refouloirs	de 24	6		
Suite des bois de rechange ferrés et façonnés.	Têtes de refouloirs	de 16	2		
Bois en blanc pour rechange	Timons.	d'obusiers de 8 pouces	2		
Bois en blanc pour rechange	Timons.	de 12, 8, obusiers de 6 p. et chariots		28	
Bois en blanc pour rechange	Timons.	de 4		18	
Bois en blanc pour rechange	Timons.	de chariots à munitions	2		1
Bois en blanc pour rechange	Timons.	de caissons	2	50	2
Bois en blanc pour rechange	Timons.	de chariots à canons	4		
Bois en blanc pour rechange	Timons.	de haquets à pontons			4
Bois en blanc pour rechange	Fleches.	de chariots à canons	4		
Bois en blanc pour rechange	Fleches.	de caissons		30	
Bois en blanc pour rechange	Palonniers.	de chariots à canons	3		
Bois en blanc pour rechange	Palonniers.	de chariots à munitions et caissons	2	14	2
Bois en blanc pour rechange	Palonniers.	de haquets à pontons			3
Bois en blanc pour rechange	Volée de devant.	d'obus. de 8 p.	2		
Bois en blanc pour rechange	Volée de devant.	de 12, 8, et obusiers de 6. pouces		8	
Bois en blanc pour rechange	Volée de devant.	de 4		12	
Bois en blanc pour rechange	Volée de devant.	de haq. à pont.			3
Bois en blanc pour rechange	Volée de devant.	de chariots et.			

Suite de l'équipage de.			siege.	campag.	pont.
Suite des bois en blanc pour rechange.	Suite des volées de devant.	de caissons	2	25	2
		de chariots à canons	3		
	Volée de derriere même quantité qu'aux volées de devant.				
	Sassoires.	de 12 et 8		6	
		de 4		15	
		de caissons	2	28	2
		de chariots à canons	10		
	Brancards.	de caissons d'outils	1		
		de char. à canons	6		
		de chariots à munitions	1	5	1
	Bras de limonieres		6		
	Armons.	de 12 et 8		12	
		de 4		20	
		de chariots à canons	6		
		de chariots à munitions	4	5	4
		de grands caissons	2	4	1
		de caissons à munitions		30	
	Corps d'aissieux d'avant-trains.	d'obusiers de 8 pou.	2		
		de 12 et 8		4	
		de 4		12	
		d'obusiers de 6 pou.		2	
		de chariots et caissons		30	
	Sellettes.	de 12 et 8		36	
		de 4		8	
		d'obusiers de 6 pou.		12	
		de caissons		12	
		de chariots à munitions	2	6	2
	Jantes de roues de plusieurs calibres		150	300	30
	Rais		200	600	50
	Roulons		200	400	50
	Épars montans		20	100	10
	Épars de fond		6	30	3
	Burettes		10	50	5
	Ridelles		6	20	2
	Masses de bois		25		
	Manches d'outils.	d'ouvriers	150	250	50
		à pionniers	1000	500	100

Suite de l'équipage de			siege.	campag.	pont.
Suite des bois en blanc pour rechange.	Hampes	de 24	25		
		de 16	10		
		de 12		30	
		de 8		50	
		de 4		10	
		d'obusiers de 8 pou.	10		
		d'obusiers de 6 pou.		12	
	Leviers de 24 et 16		150		
	Pieds courans de planches de différentes épaisseurs		1000	400	200
Cordages.	Prolonges	doubles	30	8	
		simples	50	20	
	Traits	à canons	250	60	
		de paysans	300	20	
	Cables de chevres et de rechang.		1	1	
	Cordages pour caissons		30l.	100l.	
	Traits d'enrayage		100		
	Menus cordages		50	20	
Ustensiles pour l'artifice.	Mortiers de fonte et leurs pilons		2	1	
	Chaudieres de fer.	grandes	1	1	
		petites	2	2	
	Spatules de fer		2	2	
	Écumoires *idem*		2	2	
	Trépieds		2	2	
	Table.	à égruger la poudre.	1	1	
		à mêler la composition	1	1	
	Égrugeoirs de bois		4	4	
	Brosses à nétoyer les tables		4	4	
	Gamelles de bois.	grandes	6	4	
		petites	14	8	
	Tamis	de soie avec tambours	3	2	
		de crin *idem*	3	2	
	Baguettes pour charger les fusées,	de bois pour rouler le papier	10	8	
		de fer de deux grandeurs	6	6	
	Entonnoirs.	pour bombes de 12 et 10 pouc	6		
		pour *id.* de 8 pou. et d'obusiers	6	6	
		pour lance à feu	4	6	
		pour cartouches à fusils	12	200	
	Lanternes pour charger les fusées à bombes		6		

Suite de l'équipage de		pont.	campag.	pont.
Suite des ustensiles pour l'artifice.	Mandrins pour gargousses de 24	4		
	Mandrins *idem* de 16	2		
	Mandrins *idem* de 12		2	
	Mandrins *idem* de 8		2	
	Mandrins *idem* de 4		6	
	Mandrins *idem* d'obusiers de 8 pouces	2		
	Mandrins pour cartouches d'infanterie	200	200	
	Compas de fer	2		
	Petits marteaux à ensaboter		12	
	Pinces de fer plates pour *idem*		12	
	Compas de fer pour tourner les bandes		2	
	Poinçons *idem*		10	
	Cisailles à couper le fer-blanc		1	
	Canifs à couper les roseaux		6	
	Couteaux à papier	4	4	
	Paires de ciseaux à couper les toiles	6	6	
	Ciseaux à froid		10	
	Moules de fusées de signaux assortis	1	1	
	Maillets de bois	12	12	
	Mesures à poudre de 8 liv.	4		
	Mesures à poudre de 6	4		
	Mesures à poudre de 4		6	
	Mesures à poudre de $2\frac{1}{2}$	6	4	
	Mesures à poudre de $1\frac{1}{2}$	6	4	
	Mesures à poudre de 12 onces		6	
	Mesures à poudre de 8	6		
	Mesures à poudre de 4		6	
	Mesures à poudre de 1		6	
	Boîtes de fer-blanc pour gargousses de 12 et 8		12	
	Balances à coupe de cuivre	1	1	
	Poids de marc d'une livre	1	1	
	Poids de fer de 4 livres	1	1	
	Poids de fer de 2	1	1	
	Poids de fer de 1	1	1	
	Poids de fer de $\frac{1}{2}$	1	1	
	Pots de fer ou de bronze pour la colle	1	1	
	Brosses à coller	6	6	
	Barils à bourses	2	2	

Suite de l'équipage de		siege.	campag.	pont.
Matieres pour l'artifice.	Salpêtre	600	500	
	Soufre	250	200	
	Charbon pilé	600	50	
	Cire jaune	25	25	
	Poix { noire	300	200	
	Poix { blanche	50	30	
	Résine	150	100	
	Suif de mouton	60	50	
	Pots d'huile. { de lin	12	12	
	Pots d'huile. { de thérébentine	4	4	
	Gomme arabique	4l.	4l.	
	Camphre	2l.	2l.	
	Savon	12l.	6l.	
	Pots d'eau-de-vie	20	20	
	Colle forte	12l.	12l.	
	Papier. { pour cartouch. d'infanterie	50l.	50l.	
	Papier. { *idem* à canon	25l.	30l.	
	Fil. { à coudre gris	8l.	8l.	
	Fil. { pour étoupilles	6l.	10	
	Aiguilles. { à coudre	300	300	
	Aiguilles. { à emballer	30	30	
	Dés à coudre	12	12	
	Rames de papier. { pour cartouches à fusil	12	34	
	Rames de papier. { *idem* à canon	50	50	
	Rames de papier. { pour lances à feu	2	4	
	Feuilles de parchemin	56	26	
	Roseaux coupés pour fusées d'amorce	10000	100000	
	Étoupes pour l'artifice et emballer	200l.	200l.	
Artifices préparés.	Pétards de fonte montés	2	2	
	Fusées de signaux	50	50	
	Tourteaux goudronnés	1000	500	
	Roches à feu	50	50	
	Pots à feu garnis	25	25	
	Etoupilles garnies	40000		
	Réchauds de rempart	30	20	
Menus achats.	Lanternes claires et sourdes	40	46	12
	Flambeaux	40	80	25
	Cadenats à ressorts	100	700	10
	Pots d'huile. { d'olive	8	6	2
	Pots d'huile. { de poisson	6	4	3
	Fils d'archal	25.l	20l.	
	Fil de laiton	10	30	
	Feuilles de fer-blanc	20	100	

Suite de l'équipage		siege.	campag.	pont.
Menus achats.	Chandelles. de 5 p. de long	30l.	50l.	
	Chandelles. ordinaires	100l.	50l.	20l.
	Bougies	30l.	20l.	10l.
	Aunes de toile forte	50	30	
	Paires de ciseaux	6	6	4
	Fils à coudre de plusieurs especes	6	6	2
	Dés *idem*	12	12	6
	Rames de papier. à lettre	1	1	$\frac{1}{2}$
	Rames de papier. à la telliere	1	1	$\frac{1}{2}$
	Rames de papier. de compte	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	Rames de papier. commun	1	1	$\frac{1}{2}$
	Plumes	400	400	200
	Cire d'Espagne.	2l.	2l.	1l.
	Canifs	6	6	4
	Grattoirs	4	4	2
	Crayons	36	24	12
	Aiguilles à coudre	400	400	100
	Registres de plusieurs grandeurs	12	12	3
	Amadou	1l.	1l.	$\frac{1}{4}$
	Briquets	24	12	6
	Compas			2
	Pots d'encre	1	1	1
	Pieces de faveur bleue pour nouer le papier	1	1	
	Bouteille de sandaraque	6	6	4
	Étuis de mathématiq. complets.	1	1	
	Demi-cerle et son pied	1	1	
	Planchette *idem*	1	1	
	Fer de différens échantillons		6000	1200l.
	Acier		150	50
	Charbon de terre		500	200
	Poudre en barils	605000	4000	
	Plomb en balles	80000		
	Pierres à fusils en tonnes	35000	100000	
	Meches en paquet	50000	1200l	
	Sacs à terre	100000	6000	
	Gril à boulets rouges	1		
	Tenaille pour *idem*	1		
	Cuiller pour *idem*	1		
	Chevaux-de-frise	100	30	
	Civieres	50		
	Harnois de chevaux. à limonieres	30		
	Harnois de chevaux. de chevaux de devant	100		

CHAPITRE XIII,

Des Projets d'Approvisionnemens d'artillerie dans les places.

SECTION PREMIERE.

Un approvisionnement d'artillerie dans une place menacée de siege, dépend de la nature de cette place, de sa situation, de ses moyens de défense tant extérieurs que dans sa fortification, du nombre de jours que l'on prévoit pouvoir porter sa défense, et de mille circonstances qui varient d'une guerre et même d'une campagne à l'autre. Telles sont commandées, que d'autres élevées sur des rocs se défendent naturellement, et que d'autres peuvent inonder le pays et empêcher les approches : de maniere qu'il est impossible de prescrire de regles fixes à cet égard; et ce seroit donner dans l'erreur, que de s'arrêter sur cela aux projets attribués à Vauban.

Cependant, pour agir d'après quelques principes, lorsque l'officier chargé d'approvisionner une place la connoît parfaitement, ainsi que les ressources dont elle est susceptible pour la défendre et tenir le plus long-tems possible, on peut avoir recours aux dispositions approuvées par le gouvernement en 1742, et suivre en grande partie les erremens de feu St.-Perrier. Nous allons les présenter en abrégé avec les modifications que les découvertes et les changemens arrivés depuis dans l'artillerie, doivent nécessairement entraîner, parce que dans ce tems-là l'obusier n'étoit pas encore connu, etc. On peut aussi se munir d'une plus grande quantité de canons de 4, de pieces légeres, qu'il n'est proposé dans le tableau d'approvisionnemens, pour les substituer aux arquebuses à crocs dont on ne fait plus d'usage. Ces petites pieces ou celles de Rostaing rempliront beaucoup mieux cet objet que ne pouvoient faire ces anciennes armes, puisque les affûts de ces deux especes se démontent comme l'on veut, et sont susceptibles d'être transportés dans les ouvrages extérieurs de la place à bras d'hommes et sans bruit.

Pour la défense comme pour l'attaque, les divers approvisionnemens d'artillerie dépendent du nombre des bouches à feu, ce qui fixe la quantité de poudre dont on a besoin pour l'artillerie; à quoi il faut ajouter celle qui est nécessaire pour les troupes, les mines et les artifices.

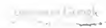
Il faut aussi saisir l'instant favorable pour amasser une grande quantité de fascines, de harts, de piquets, d'osiers, dont la consommation est immense : les branches des arbres du rempart seront d'une assez foible ressource pour la partie de l'artillerie, et le service ne peut manquer d'être fort languissant et fort dangereux, quand on n'a pas en abondance des fascines et des gabions.

Les atteliers pour les armuriers, pour les charpentiers, pour les charrons, pour les forgeurs, doivent toujours être dans les endroits les moins exposés, et même dans les souterrains quand on en a de relais. Il faut mettre le plus grand soin dans tous les magasins, séparant les unes des autres les especes qui se ressemblent : c'est le moyen d'éviter le mélange et la confusion lorsqu'il s'agit de faire des distributions. De même il faut, autant qu'il est possible, ne pas rassembler les artifices dans le même magasin, mais en faire plusieurs dépôts, afin d'éviter qu'un accident consomme tout à la fois.

Les bouches à feu devant donc, comme on l'a dit, déterminer le reste des approvisionnemens, on part d'un principe, susceptible cependant de beaucoup de modifications, et qui tiennent au jugement et aux connoissances de l'officier instruit; c'est de diviser en huit classes toutes les especes de places que l'on peut être chargé d'approvisionner; mais toujours, d'après l'énoncé ci-dessus, sur leur position, le tems prévu de leur défense, comme de ce qui peut d'ailleurs les protéger; car surcharger inutilement une place de munitions, c'est en fournir à l'ennemi quand on est forcé de se rendre.

La quantité de canons se fixe d'après ces modifications, ainsi que celle des autres especes de munitions; et l'on peut partir de cette base pour l'approvisionnement des places de la premiere classe, telles que Lille et Douai, et mettre depuis 100 jusqu'à 130 pieces de canons (1).

(1) Cette combinaison de bouches à feu est encore appuyée sur un principe c'est qu'en surchargeant une place de canons, mortiers, etc., il faut



Celui de la seconde classe à 80 pieces; de la troisieme à 60; de la quatrieme à 50; de la cinquieme depuis 45 à 40; de la sixieme de 35 à 30; de la septieme de 25 à 20; et de la huitieme de 16 et au-dessous.

Dans les trois premieres classes, on peut aujourd'hui proportionner les calibres de maniere qu'il y ait un tiers en pieces de 16, un tiers en pieces de 12, et un tiers divisé également entre les calibres de 24, de 8 et de 4. De plus, comme les pieces de 4, qui ne pénetrent et ne déblaient pas bien les terres, seroient peu utiles dans les très petites places où la garnison ne peut rien entreprendre contre les tranchées ni faire de grandes sorties avec du canon, il faudra suppléer le 4 par le 8.

Dans les places maritimes, les calibres de 24 et au-dessus sont à préférer; mais en outre, il faut y avoir des mortiers de galiote.

Mais, sans suivre strictement les proportions que nous venons d'indiquer, la division se trouveroit assez bien, pour Lille, par exemple, en la supposant approvisionnée de 110 pieces de canon, d'avoir,

Calibres des pieces	de 24,	de 16,	de 12,	de 8,	de 4.
Quantité	12,	25,	30,	20,	23.

Dans les places de cinquieme et sixieme classe, on peut mettre deux cinquiemes des trois plus gros calibres, et trois cinquiemes des deux autres.

Dans les deux dernieres classes, à moins de raisons particulieres, on peut supprimer les pieces de 24, et quelquefois même celles de 16.

Affûts à canons; un tiers en sus des pieces.

Avant-trains; on ne peut en avoir besoin qu'aux pieces de

---

augmenter aussi les munitions en pondre, fers coulés, etc. ainsi qu'en hommes pour les servir. Mais ceux qui ne connoissent rien à l'art de la guerre, et qui, par circonstances, s'ingerent de raisonner ou décider sur tout, mettent de côté tous ces calculs, croyant qu'en hérissant une place de bouches à feu, sa défense sera en raison de cette inutile multiplicité. Ils ignorent qu'une place n'ayant que certains points d'attaque, tout ce qu'on ne peut y porter de bouches à feu pour la défendre reste dans l'inaction et ne sert que de remplacement; que par conséquent s'écarter sans motifs et sans raisons des regles que l'art et la pratique ont à-peu-près déterminées, c'est, en cas de reddition, augmenter ses pertes et même fournir des armes à son ennemi.

4 qui servent aux sorties, ou pour les pieces de 8 que l'on veut également monter sur des affûts de campagne, lesquels ont leurs avant-trains. Il suffit donc d'avoir dans les places pour le mouvement des pieces de siege, un cinquieme environ d'avant-trains desdites pieces.

Boulets; la quantité de cet approvisionnement est sujette à contradictions, les uns le portent trop haut, et d'autres trop bas. On doit donc les calculer d'après la résistance présumée de la place : ainsi Lille, par exemple, pourroit à la rigueur et peut-être sans inconvénient, être approvisionnée sur le pied de mille coups par piece : ce seroit sans doute un grand approvisionnement; aussi l'état de défense seroit-il très respectable à huit cents coups par chacun des deux premiers calibres, et neuf cents pour chacun des trois autres, dans les six premieres classes; six cents pour chaque calibre, dans les deux dernieres classes, pourroient suffire, si la position ne présente pas des moyens de défense extraordinaires.

Mortiers de fonte de 10 ou 12 pouces, et de 8 pouces. Leur approvisionnement peut être d'un quart de celui des pieces de canon dans les trois premieres classes, et d'un cinquieme ou sixieme dans les autres. On mettra deux cinquiemes en mortiers de 10 ou 12 pouces, et trois cinquiemes en mortiers de 8 pouces.

Dans les places maritimes, on a des mortiers pour les galiotes, qui sont d'autant plus nécessaires que les vaisseaux les craignent beaucoup, parce que ces mortiers, chargés de 20 à 30 liv. de poudre, projettent la bombe jusqu'à 2000 toises.

Pierriers; le dixieme au moins du nombre des canons.

Obusiers; leur utilité est trop grande dans la défense des places, comme dans l'attaque, pour ne pas s'en approvisionner d'environ moitié du nombre des mortiers.

Affûts à mortiers, pierriers et obusiers; un tiers en sus de ces bouches à feu, dont les armemens se proportionnent pour n'en pas manquer.

Grenades de rempart; elles sont du calibre de 8 et au-dessus : dans les deux premieres classes, on peut en fixer le nombre à 2000; dans les deux suivantes, à 1000; à 500 dans la sixieme, et point dans les deux dernieres. En général, il en faut plus dans les places élevées que dans les autres; mais peut-être seroit-il préférable, à la place de toute espece de grenade, d'avoir beaucoup d'obus.

Grenades à main; 4 à 5000 dans les deux premieres classes, 2000 dans les trois classes suivantes, 1500 à 600 dans les trois dernieres classes.

Bombes; on peut s'en approvisionner de 400 par mortier de 12 ou 10 pouc., et de 600 par mortier de 8 pouc. : les fusées à bombes et à grenades s'approvisionnent d'un quart en sus de ces projectiles.

Plateaux; 3 à 400 par pierrier.

Engin à lever et peser : deux fléaux de fer garnis de leurs plateaux, etc., dans les places de la premiere classe, un dans celles au-dessous.

Poids à peser; 1000 liv. dans les deux premieres classes, 500 dans les médiocres, 300 dans les petites.

Classes	1re	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e.
Chevres	4	3	2	2	2	1	1	1.
Triqueballes	4	3	2	2	2	1	1	1.
Chariots à canon	4	4	4	2	2	2	2	2.
Crics, grands et petits	4	3	2	2	2	1	1	1.
Charrettes, caissons, etc.	12	12	12	6	6	6	2	1.
Traîneaux	6	6	4	4	2	2	2	2.

Il seroit peut-être plus avantageux d'avoir des triqueballes d'augmentation que des chariots à canon; par-là on éviteroit le changement, et on profiteroit des grandes roues qui facilitent le transport.

Leviers; on s'en approvisionnera de 10 par piece, et de 6 par chaque autre bouche à feu.

Cables de rechange pour chevres; 1 par 10 pieces dans les six premieres classes.

Prolonges doubles et simples; on en mettra 20 par chaque chevre pour les six premieres classes, 10 à 12 prolonges paroissent suffire pour les deux dernieres. La proportion peut être d'un tiers en prolonges doubles, et deux tiers en simples.

Paires de traits; deux tiers ou moitié du nombre des prolonges, dont un tiers de doubles.

Travers, environ moitié des paires de traits.

Menus cordages; depuis 300 liv. jusqu'à 30 liv. pour les plus petites places.

Sacs à terre; cet approvisionnement très nécessaire ne peut strictement se fixer; on peut en avoir au moins 500 par piece dans les grandes places, et un quart de moins dans les petites.

Indépendamment des sacs à terre, il faut pour sacs de toute espece et saucissons de mines compter avoir dans chaque place, depuis 800 jusqu'à 1000 aunes de toile, ayant attention que les petites places et les forts n'ont point de ressource pour cette espece de munition, qu'on peut trouver au besoin dans les villes.

Bois à plates-formes à canons, ou obusiers; par chaque bouche à feu 6 madriers, 3 gîtes ou lambourdes, et 1 heurtoir.

Pieces de bois équarries pour plates-formes à mortiers; 6 par chaque mortier ou pierrier, 2 coussinets, 3 gîtes et 3 coins de mire.

Les bois à plates-formes, coussinets et coins de mire, étant de chêne, peuvent s'approvisionner d'avance. On se munit de bois blanc, dès qu'on prévoit le siege.

Bois de remontage; 1 paire de flasques pour 2 pieces, et autant de roues en blanc; 10 rais et 6 jantes par piece; 1 paire de moyeux de tout calibre pour 4 pieces, 1 aissieu par piece.

Planches de bois blanc ou de chêne; 500 toises dans les plus grandes places, diminuant à proportion jusqu'à 60 dans les plus petites.

On s'approvisionne d'une même quantité de bois de différentes grosseurs pour blindages et autres usages.

On ne doit faire l'approvisionnement des bois de remontage que lorsqu'on prévoit l'attaque des places, à l'exception des flasques et rais, qui étant de bois de chêne peuvent s'approvisionner d'avance.

Les ingénieurs reglent l'approvisionnement des bois nécessaires pour les mines de concert avec les officiers de mineurs, et pour les ponts de communication, etc.

Principaux artifices.

Le salpêtre peut en régler les autres approvisionnemens.

Salpêtre; pour les places de premiere classe, 3000 ou 3500 liv.; de seconde et troisieme classes, 2000 à 1500 liv; des trois suivantes, 1000 liv.; et 3 à 400 dans les deux dernieres.

Soufre; un tiers du salpêtre.

Poix noire ou blanche: deux tiers du poids du salpêtre.

Tonnes de goudron; les tonnes sont de 200 liv. chacune; il en

en faut pour la premiere classe 40 à 45 tonnes ; 30 pour la seconde, 20 pour la troisieme ; 15 pour les deux suivantes, et depuis 8 jusqu'à 4 dans les trois dernieres.

On prétend que, pour mieux conserver le goudron, il est bon de le couler dans un fossé bien maçonné.

Cire neuve ; autant que de soufre.

Suif ; moitié en sus de la quantité de cire.

Chaudieres de cuivre ; 2 dans les plus grandes places ; 1 dans les autres, et 3 cuillers de fer par chaudiere, ainsi que 2 cisailles pour ébarber par cuiller.

Réchauds de rempart ; 2 à-peu-près par piece de canon.

Il faut remarquer que cette regle générale d'approvisionnement d'artifices est, comme toutes les autres, sujette à des exceptions ; car, dans les lieux élevés qui se défendent naturellement, ou dans les places ou forts maritimes où les vaisseaux peuvent s'approcher de près, on doit s'en munir bien autrement que dans les places situées en plaine, ou n'ayant que des feux rasans.

Artificiers. Il faut établir leurs atteliers hors de la partie des attaques et avant le siege ; y ayant des especes d'artifices dont les constructions sont fort longues, telles que les balles à feu dont on peut faire un bon usage dans un siege, en les jetant à propos sur la tête des sapes pour profiter du jour qu'elles répandent, afin de diriger un feu vif et bien nourri qui pourroit en retarder les progrès. Enfin, avec un attelier d'artificiers bien conduit, on peut préparer beaucoup de tourteaux, fascines goudronnées et autres artifices, pour défendre le passage des fossés et les breches, et mettre en usage tous les moyens possibles de défense.

Papier pour cartouches et gargousses. Comme tout papier n'est pas propre aux gargousses à canon, il faut s'en approvisionner d'avance au prorata des bouches à feu qu'on a à servir. Il n'en est pas de même pour les cartouches d'infanterie ; on en aura toujours au besoin, et les marchands de la ville pourront suppléer à ce qui manqueroit à cet égard dans les magasins.

Cartouches à balles de fer battu. Elles peuvent être employées avec succès dans les sorties où l'on mene du canon de 4, et dans les ouvrages avancés : on peut s'en approvisionner de 50 à 60 coups par piece de 8 ou de 4 de bataille.

Outils de toute espece.

	Outils à pionniers	tranchans	à mineurs	à ouv. en bois.
1re. classe . 8 à ..	9000	1200	300	200
2e.	6000	900	200	150
3e.	5000	600	100	100
4e.	4000	600	100	100
5e.	3500	450	100	100
6e.	3000	300	100	60
7 et 8e.	1000	150	35	30

Il faudroit augmenter de moitié, souvent du double, le nombre des outils tranchans, dans les places dont les environs sont couverts; il y a toujours quelques haies à couper, ou des avenues et plantations, les arbres des fronts susceptibles d'attaque : tout cela doit être abattu et déblayé en peu de tems; ainsi il faut pouvoir y employer beaucoup de monde; et comme c'est le gros bois qui tient, il faudroit alors proportionner les tranchans en moitié haches et moitié serpes : ces dernieres ne seront que pour les fascines et gabions.

A l'égard des outils à pionniers, on doit se rappeler qu'il faut les proportionner suivant les terrains; qu'ainsi dans les pierreux, il faut beaucoup de pics; dans ceux humides, beaucoup de bêches, et dans les sableux, beaucoup d'escoupes ou pelles rondes.

Manches d'outils de rechange; les deux tiers du nombre des outils.

Forges complettes; 6 pour les places de la premiere classe, 4 pour la seconde, 2 pour les 4 suivantes, et 1 pour les deux dernieres.

Etaux pour forgeur et armurier; 1 par forge et un autre par chaque millier de fusils. Il faut 50 principaux outils par chaque forge.

Fers neufs de tout échantillon; pour chaque forge des places de la premiere classe, 3000 liv., pour les suivantes 2500, pour la cinquieme et sixieme, 2000 liv., et 1500 pour les deux dernieres.

Clous de toute espece; un sixieme du fer demandé.

Acier; un tiers du poids des clous.

Charbon de terre; 10 quintaux par chaque forge.

Atteliers d'ouvriers et d'armuriers. Il faut apporter le plus grand soin à faire radouber, et sans différer d'un instant, les attirails, outils et fusils qui ont quelque dommage; autrement on manqueroit bientôt de tout, quelque fort que puisse être le premier approvisionnement. Il faut sur-tout avoir de forts magasins de bois.

Armes de guerre.

Fusils de rempart, arquebuses à crocs. Comme il ne se fabrique plus de ces sortes d'armes, on ne peut en proposer d'approvisionnement, mais seulement de faire usage de celles qui existent, et qu'on peut compter pour nombre dans les places où ces armes sont en état.

Fusils de troupes. Dans les places extraordinairement fortes par leur situation, ce qui peut leur procurer une défense très longue, il faut trois fusils par homme dans celles de la premiere classe, dans celles de la seconde deux par homme, un et moitié en sus dans celles au-dessous, et dans les places foibles un fusil par homme seulement.

Mousquetons; 200 pour les deux premieres classes, 150 pour les troisieme et quatrieme, 100 pour les deux suivantes, 50 pour les deux dernieres.

Paires de pistolets; moitié du nombre des mousquetons.

Pistolets de ceinture pour mineurs; 50 pour les cinq premieres classes, et 10 pour les trois dernieres.

Les cuirasses, calottes et plastrons sont dans la proportion des pistolets précédens.

Pierres à fusils; comme cette espece de munition est fort commune, on pense qu'on peut en avoir 100 par fusil.

Faulx à revers. Cette espece d'arme est tombée d'usage: cependant on peut en avoir moitié du nombre des mousquetons.

Baguettes de fer. On les approvisionne par tiers en tire-bourres, grattoirs et lavoirs, à raison de 600 par millier de fusils.

Platines; 100 par 1000 de fusils.

Fûts de bois; 100 par 1000 de fusils.

Pieces d'assortiment; en tout 4000 par 1000 de fusils.

Moules de fonte à balles de fusils; 20 pour les places de la premiere classe, 12 pour la seconde, 8 dans les trois suivantes, et 6 dans la sixieme.

Chaudieres de fer pour fondre le plomb; 2 dans les places de la premiere classe, 1 dans les autres, où l'on mettra les moules.

Cuillers de fer; 3 par chaudieres dans les places des deux premieres classes, 2 dans les autres, et 2 cisailles à ébarber pour chaque cuiller.

Poudre.

Pour savoir ce que l'on doit approvisionner de poudre dans une place, il faut se régler sur les armes à feu que l'on y destine, de maniere qu'il y en ait:

1°. Pour tirer les boulets, au moins un tiers de leur pesanteur.

2°. 10 liv. par bombe de 12 ou 10 pouc.

3°. 4 liv. par chaque bombe de 8 pouc. ou obus.

4°. 900 liv. par chaque pierrier.

5°. 5 liv. tant par fusil d'approvisionnement que par chaque fusil dont les troupes de la garnison sont armées en y entrant.

6°. 1 demi-liv. pour chaque grenade à main ou de fossé.

7°. Pour les mines, ce qu'on estime convenable eu égard à la situation de la place, et aux contre-mines qui peuvent s'y trouver. Et enfin quand on aura calculé sur ce pied la poudre qu'on veut approvisionner dans la place à munir, on y ajoutera à la quantité trouvée un quart en sus, tant pour les artifices, le déchet, celle qui se trouvera pillée, peu ménagée ou brûlée, que parce qu'il vaut mieux en avoir une certaine quantité à la reddition, que d'en manquer; outre qu'il peut bien arriver qu'un magasin entier saute dans le courant d'un siege. Ainsi Lille, par exemple, ou Douai, n'auroit pas un trop fort approvisionnement, en supposant qu'il fût porté d'un 1,000,000 à 1,200,000 liv.

Les poudres s'approvisionnent d'avance, et doivent être au sec.

Plomb. On peut le régler sur le pied de 30 liv. par fusil tant d'approvisionnement que de troupes.

Meches; 300 liv. au moins par piece de canon.

Menus achats. Comme ils dépérissent quand ils sont trop long-tems en magasin, il suffira de se les procurer dans le tems où l'on craint d'être assiégé, sur-tout dans les grandes villes

où l'on a de la ressource sur ces objets. Pour les détails de ces munitions, on peut consulter les états précédens.

D'après un ingénieur au service de Prusse, on met de plus dans une place de premiere grandeur, pour les incendies, 30 échelles; 200 seaux de cuir bouilli ou de bois, 40 crocs pour éteindre le feu, 4 pompes de Hollande, 3000 hottes, 300 brouettes, 200 civieres, 50 chevaux de frise, 12,000 palissades de réserve, 50,000 fascines, 200,000 piquets, 300 gabions.

SECTION II.

Approvisionnement en munitions de bouche.

On suppose la place de 10 bastions, ayant 6000 hommes de garnison, y compris 300 hommes de cavalerie et 300 hommes d'artillerie.

Cet approvisionnement est pour 3 mois; les habitans doivent en outre en avoir pour 6.

Sacs de farine	3400 s.
Rations de biscuit pour les besoins pressans et imprévus	67000
Bœufs ou vaches	200
Moutons	400
Livres de lard salé	33000
Sacs de gruau, d'orge mondé	70
Sacs de pois, haricots, feves, lentilles	132
Livres de fromage	66000
Livres de beurre salé	4000
Boisseaux de sel	800
Paniers d'œufs	65
Tonneau d'épicerie	1
Pieces d'eau-de-vie	40
Muids de vin	200
Tonnes de bierre	700
Muids de vinaigre	7
Pieces d'huile d'olives	4
Moulins à bras	20
Livres de tabac à fumer	12000
Pots de grès	132
Tines garnies de crochets de fer	132

Petits barils pour les distributions . . .	700
Gamelles de bois	2700
Cruches de terre	750
Chaudieres pour cuire	7
Bois pour les troupes et pour les besoins de la place	
Fagots	40000
Faisceaux de gros bois	40000
Ration de bois et de paille	40000
Rations d'avoine	40000
Ustensiles pour six à sept fours.	

Cette table a été faite d'après les suppositions suivantes : une ration doit peser 24 onc., poids de marc ; un pain de deux rations doit peser 3 liv., pour lesquelles on met 56 onc. de pâte, parce que le pain, après la cuisson, diminue de 4 onc. par ration : un sac de farine pesant 200 liv. donne 180 rations.

Ainsi 3000 sacs donneront 54000 rations, qui suffiront pour le pain de 6000 hommes, à 90 rations pour chacun.

Ajoutez 1000 sacs de farine, vous aurez 18000 rations de plus pour les officiers, leurs domestiques et les hôpitaux.

Quoique la garnison diminue, il faut cet approvisionnement parce qu'on donne le pain double, à la fin du siege, au reste de la garnison qui est alors plus fatiguée.

On donne, dès le commencement du siege, un bœuf et deux moutons par bataillon, ce qui fournit une liv. et demie de viande au soldat pour sa nourriture pendant trois jours : pour les deux jours suivans, on lui donne une demi-livre de lard ou de bœuf salé, et quelquefois un quart de fromage et de légumes.

On a soin de conserver la viande fraîche, autant qu'on peut, pour les hôpitaux.

On doit d'ailleurs approvisionner les hôpitaux en lits, médicamens, etc.

PROJET *d'approvisionnemens pour l'armement et la défense d'une place de premiere et huitieme classe;* SAVOIR,

Places de		*Premiere classe.*	*Huitieme classe.*
Pieces de canon de fonte.			
Ordinaires.	de 24	12	4
	de 16	42	6
	de 12	40	7
	de 8	12	5
	de 4	14	4
bataille.	de 12	4	
	de 8	6	2
	de 4	8	
	Totaux	138	28
Affûts pour pieces de canons avec leurs armemens.			
De siege ou de place.	de 24	18	6
	de 16	63	9
	de 12	60	10
	de 8	18	7
	de 4	21	6
De bataille.	de 12	6	
	de 8	18	
	de 4	10	3
	Totaux	214	41
Boulets.	de 24	9600	3200
	de 16	57800	4800
	de 12	58200	5600
	de 8	15000	4000
	de 4	15000	4000
	Totaux	115600	21600
Cartouches à balles de fer battu.	de 24	480	160
	de 16	1680	240
	de 12	2000	350
	de 8	1800	250
	de 4	1500	250
	Totaux	7460	1250

Suite de l'approvisionnement des places de		*Premiere classe.*	*Huitieme. classe.*
Mortiers de fonte.	de 12 pouces	6	1
	de 10 pouces	8	2
	de 8 pouces	18	5
	Totaux	32	8
Affûts à mortiers avec armement.	de 12 pouces	9	2
	de 10 pouces	12	3
	de 8 pouces	27	7
	Totaux	48	12
Obusiers de fonte.	de 8 pouces	10	2
	de 6 pouces	2	
	Totaux	12	2
Affûts d'obus. et armemens,	de 8 pouces	15	3
	de 6 pouces	3	
	Totaux	18	3
Pierriers de fonte		8	
Affûts à pierriers		12	
Bombes.	de 12 pouces	3000	500
	de 10 *idem*	4800	1200
	de 8 *idem*	12600	3500
	Totaux	20400	5200
Obus.	de 8 pouces	7000	1400
	de 6 pouces	1400	
	Totaux	8400	1400
Grenades.	de fossé	12000	600
	à main	28000	4000
	Totaux	40000	4600
Sacs à terre		50000	4500

Armemens pour les canons.

Lanternes de cuir. hampées	de 24	6	2
	de 16	21	3
	de 12	20	4
	de 8	6	2
	de 4	7	2
	d'obusiers	12	3

Suite de l'approvisionnement des places de . . .	*Premiere classe.*	*Huitieme classe.*
Ecouvillons Hampés. de 24	24	8
de 16	80	10
de 12	88	14
de 8	36	10
de 4	44	8
d'obusiers	20	4
Refouloirs hampés. de 24	24	8
de 16	80	10
de 12	80	14
Ceux des autres calibres sont hampés avec les écouvillons.		
Leviers ordinaires de manœuvre	1672	350
Tire-bourres hampés	64	13
Degorgeoirs	600	120
Masses de bois	200	40
Gargoussiers de tout calibre	180	36
Chapiteaux	125	28
Corne d'amorce	150	30
Armemens pour le service des mortiers et pierriers.		
Curettes pour mortiers	48	12
pour obusiers	18	3
Spatules	80	30
Refouloirs, de 12 pouces	12	2
de 10 *idem*	16	4
de 8 *idem*	36	10
Crochet à bombes	200	50
Quart-de-cercle en cuivre de tout calibre	80	16
Chasse-fusées	200	50
Maillet	120	36
Tire-fusées avec tenailles	8	2
Refouloir de pierriers	16	
Plateaux ou paniers pour pierriers	3000	
Mesures à poudre pour les batteries, de 8 livres	15	5
de 5 livres	36	8
de 4 *idem*	80	9
de 3 *idem*	32	10
de 2 *idem*	45	8
de 1 *idem*	150	50
d'une demie livre	60	10
d'un quart	60	10
Corne d'amorce	72	15
Coins de mire	150	30
Coussinet	90	20

uite de l'approvisionnement des places de		*Premiere classe.*	*Huitieme classe.*
Bois à plate-forme.	Madriers pour le canon	1280	350
	Gîtes pour *idem*	512	112
	Heurtoir pour *idem*	150	40
	Lambourdes pour mortiers	430	70
Voitures de différentes especes.	Forges de campagne	6	1
	Chariot à canon	6	1
	Caiss. de 12, 8, 4, d'obu. de 6 p.	38	2
	Caissons d'infanterie	10	
	Charrettes et chariots	24	2
	Triqueballes	5	1
	Traîneaux, grand et petit	6	1
Avant-trains de siege à limoniere		20	4
Chassis pour le transport des affûts de place		6	1
Engins à lever et peser.	Chevres compl. dont une brisée.	5	1
	Chevrettes et leur leviers	8	1
	Cres grands et petits	4	1
	Fléaux de fer garn. de leurs plat.	2	1
	Poids à peser	1000 l	500 l
Cordages.	Cables de chevre, de rechange.	12	2
	Prolonges. doubles	36	2
	Prolonges. simples	80	7
	Paires de traits simples et doub.	78	6
	Travers	40	3
	Menus cordages	350	35
Bois de remontage.			
Paires de flasques de tout calibre		74	15
Roues en blauc pour rechange		90	7
Rais		2400	520
Jantes		1450	150
Moyeux de tout calibre		70	10
Aissieux		150	30
Aissieux de fer pour piece de bataille et caissons.		8	4
Pieds de planches de bois blanc et de chêne.		3500	400
Pieds de bois de différentes grosseurs pour blindages, et autres usages		5000	400
Gargousses de papier.			
Pour canons.	de 24	10000	3500
	de 16	58000	5000
	de 12	58500	5800
	de 8	15200	4100
	de 4	15200	4100
Pour mortiers.	de 12 pouces	5100	520
	de 10 *idem*	5000	1250
	de 8 *idem*	16000	3600
	d'obusiers de 8 pouces	7500	1450

Suite de l'approvisionnement des places de	*Premiere classe.*	*Huitieme classe.*
Fusées à bombe et à obus, de 12 et de 10 pouces	8500	2000
Fusées à bombe et à obus, de 8 pouces	16200	4000
Fusées à bombe et à obus, d'obusiers de 8 et 6 pouces	9000	1500
Totaux.	33700	7500
Fusées à grenades	41000	4800
Principaux artifices.		
Salpêtre	3500	400
Soufre	1400	150
Poix noire ou blanche	2600	280
Goudron	9000	800
Cire neuve	1400	150
Suif	2100	220
Fusées de signaux de trois especes	450	120
Balles à feu, de 12 pouces	180	25
Balles à feu, de 10 *idem*	220	40
Balles à feu, de 8 *idem*	200	50
Lances à feu	1200	100
Etoupilles	10000	1000
Roches à feu	500	90
Tourteaux goudronnés	3000	800
Chaudiere de cuivre	2	1
Cuillers de fer pour les chaudieres	6	3
Cisailles pour ébarber	4	2
Nota. On ne parle pas ici des ustensiles pour l'artifice, nous renvoyons pour cet objet au chapitre IX.		
Réchauds de remparts	25	54
Gril à rougir les boulets	5	1
Outils à pionniers, Pelles quarrées	5000	800
Outils à pionniers, Pelles rondes	1500	400
Outils à pionniers, Pic-hoyaux	3000	600
Totaux.	9500	1800
Outils à mineurs	300	50
Outils à ouvriers en bois	250	40
Outils tranchans, Haches emmanchées	700	200
Outils tranchans, Serpes	1400	400
Totaux.	2100	600
Manches d'outils, à pionniers	6200	400
Manches d'outils, de haches	466	132
Totaux.	6666	532
Fers neufs de tous calibres	18000	1500
Clous de toutes especes	3000	250
Acier	1000	4
Charbon de terre	6000	1000

Suite de l'approvisionnement des places de	*Premiere classe.*	*Huitieme classe.*
Armes de guerre.		
Arquebuses à crocs	200	50
Fusils de rempart	5500	680
Fusils de soldats	18000	1500
Fusils de dragons	300	
Mousquetons	325	100
Pistolets de cavalerie	650	100
Pistolets à mineurs	50	10
Sabres	200	20
Faux à revers	200	50
Fourches	150	25
Piques	300	70
Cuirasses ou plastrons de cavalerie	650	100
Calottes pour *idem*	325	50
Cuirasses complettes de sapeurs	12	4
Baguettes de fusils de rechange	3600	300
Tirre-bourres	3600	300
Gratoirs	1800	150
Lavoirs	1800	150
Platines de rechange	1800	150
Fûts de bois d'*idem*	1800	150
Pieces d'assortimens de toutes especes	72000	6000
Pierres à fusils	1800000	150000
Pierres à pistolets	20000	3000
Moules de fonte à balles de fusils	24	6
Chaudieres de fer pour fondre le plomb	2	1
Cuillers de fer	6	2
Poudre	1500000	250000
Plomb	650000	65000
Meche	50000	8500
Ustensiles contre les incendies. Echelles	30	6
Sceaux de cuir	250	30
Pompes aspirantes et refoulant.	4	1
Crocs	40	4
Approvisionnemens de réserve pour le tems de siege. Hottes ou paniers	1200	150
Brouettes	150	20
Leviers	100	10
Chevaux de frise	50	5
Fascines	1200	120
Piquets	10000	1200
Saucissons	500	50
Gabions	500	60

Nota. Il faut avoir en outre la quantité de soixante voitures au moins de bois propres à saucissons, gabions, etc. et même pour blinder.

CHAPITRE XIV.

Des mines et contremines.

UNE mine est un volcan artificiel inventé pour faciliter la prise des places : on s'en sert avec le plus grand avantage pour la défense, et, dans ce cas, elle prend le nom de *contre-mine*.

La science des contre-mines bien entendue, est un des plus puissans moyens pour la défense des places. Une forteresse, contre-minée avec méthode et défendue avec intelligence, opposera sans cesse à l'assiégeant des obstacles à surmonter; elle arrêtera son mineur, l'étouffera, gâtera son ouvrage, dérangera les travaux de la tranchée, détruira ses logemens et renversera ses batteries.

La position des contre-mines tient au système de fortification dont il s'agit; et c'est des galeries principales que partent les rameaux poussés au-delà de la palissade à 70 toises plus ou moins, pour se rendre maître de la campagne.

La charge des fourneaux dépend de la qualité du terrain à enlever; et, pour en connoître la solidité, dans l'hypothese du paraboloïde, la formule générale est de multiplier 11 fois la ligne de moindre résistance par la hauteur du paraboloïde, et de diviser le produit par 7.

La *ligne de moindre résistance*, dans un terrain homogène, est la perpendiculaire menée du centre des poudres au plan extérieur le plus voisin; et l'on suppose que l'effet des poudres ne s'étend qu'au double de la ligne de moindre résistance, lorsqu'on a dessein de faire sauter un terrain plusieurs fois, parce qu'alors la charge se proportionne de façon à donner pour excavation un paraboloïde, dont le diametre, ou cercle supérieur, n'excede point le double de la ligne de moindre résistance.

Valiere a donné un système de contre-mine pour faire sauter plusieurs fois le même terrain : ses fourneaux se disposent par étage, de sorte que chacun porte son effet vers le point désiré sans endommager les autres; et, dans la disposition composée

qu'il a présentée sous la forme d'une pyramide dodécagonale, il fait sauter 20 fois le même point.

On distancie ordinairement les fourneaux des galeries des contre-mines d'une fois et demie la ligne de moindre résistance, parce que le premier fourneau ayant vaincu la tenacité, le foible est donné, et le jeu des autres fourneaux se porte vers l'entonnoir qu'il a formé. Le premier étage dans cette pyramide contient 7 fourneaux, le second 6, le troisieme 7.

Les galeries dites *contre-mines* sont les souterrains d'une place, disposés de maniere qu'on en puisse partir avec avantage pour inquiéter la marche des assiégeans et faire sauter leurs travaux. Une place contre-minée a plusieurs especes de galeries, dont voici les noms et usages.

La *galerie magistrale* est parallele à la ligne magistrale de la place, et regne sous tout ou partie du front; elle est assez ordinairement construite dans l'épaisseur de la maçonnerie de l'ouvrage contre-miné. On part de cette galerie pour inquiéter l'assiégeant dans le passage du fossé.

L'*amorce* est l'ouverture ou l'entrée d'un rameau.

Les *galeries capitales* sont celles qui regnent sous les capitales des ouvrages.

La *galerie transversale* coupe la capitale perpendiculairement. Il paroît qu'elle ne doit être éloignée de l'angle flanqué de l'ouvrage que d'environ un tiers de la valeur de la capitale de l'ouvrage, pour être d'un bon usage. La position de la transversale est en général assez délicate. Il y en a qui s'arrêtent à croire qu'en la mettant au-dessous du niveau de la magistrale sans lui nuire, on en tirera un bien plus grand nombre de fourneaux.

La *galerie meurtriere* ou de *premiere enveloppe*, regne sous tout le chemin couvert, et est ordinairement adossée à la contrescarpe, parce qu'on y trouve l'avantage réel de s'y donner de l'air.

La *retraite* est un mur crenelé qui coupe la largeur de la galerie, et ne laisse de vuide à ce mur que pour y placer une porte de bois de chêne fort épaisse, armée de bons verroux pour arrêter la poursuite de l'ennemi.

La *galerie d'enveloppe* regne vers l'extrémité des glacis, et est ordinairement parallele à la magistrale. Cette enveloppe

est la principale galerie de la place, et sert de communication ou de chemin couvert à tous les autres; sa perte cause un étrange dérangement dans la défense, si l'on n'y remédie promptement. C'est de-là que l'on part pour inquiéter l'ennemi dans sa marche, lorsqu'il s'approche du chemin couvert.

Les *galeries d'écoute* se poussent en avant de l'enveloppe : leur nom désigne leur usage.

Les *rameaux* sont de petites galeries qui partent de la contre-mine, à l'extrémité desquelles on construit le fourneau ou le logement pour y placer les poudres. La hauteur du rameau est indéterminée, mais en général on doit la donner la moindre possible.

La hauteur des galeries en maçonnerie est depuis 5 pieds 6 pouc. jusqu'à 6 pi., la largeur de 3 pi. 6 pouc. à 4 pi., et quelquefois à 3 pi.

La meurtriere et la *magistrale* sont ordinairement placées au rez-de-chaussée du fossé; abaissées de quelque chose, elles n'en seroient pas d'un plus mauvais usage.

La *fougasse* est un fourneau dont la ligne de moindre résistance est peu considérable : on s'en sert pour déblayer les breches, etc.

Le *camouflet* est un petit fourneau chargé à portée de la galerie de l'ennemi pour la lui crever; tout son effet doit se diriger là.

Les *galeries de mines* different des contre-mines en ce que les terres de ces premieres sont soutenues par un coffrage appuyé sur des chassis qui contiennent trois pieds de terre, c'est-à-dire deux pieds et demi d'un chassis à l'autre. On donne communément trois pieds et demi de hauteur aux galeries de mines sur deux et demi de large au moins; et quand on travaille au rameau, on réduit leurs galeries à de plus petites proportions.

La *chambre* des mines s'enfonce d'un pied et demi de plus que la galerie, quand le terrain le permet.

Les *saucisses* sont de longs boudins de toile, de grosseur à passer un œuf de poule, qu'on remplit de poudre de maniere à ce qu'elle soit bien contenue sans être trop pressée.

On peut charger la mine avec des sacs à terre remplis de poudre qu'on arrange par tas dans la chambre, ayant soin de percer les sacs pour que la poudre se répande entre deux ;

mais il est préférable de planchéier, quand on le peut, le fond de la chambre, et de répandre bien également sur le plancher un peu de paille, qu'on recouvre de sacs à terre vuides pour que la poudre ne prenne pas trop tôt l'humidité; ensuite on en verse en tas comme du bled, empêchant qu'elle ne touche les bords de la chambre, que par cette raison l'on garnit tout autour de paille et sacs à terre.

Le bout de la saucisse s'introduit dans le milieu des poudres, et elle est contenue dans cet état par une cheville de bois qui la perce de part en part près des madriers, pour l'arrêter et empêcher qu'on ne puisse l'arracher en la tirant par l'autre bout ou par la violence du feu dans cette saucisse, qui est renfermée jusqu'au fourneau dans le milieu d'un auget pour la maintenir seulement.

La mine se ferme par des bouts de madriers fort épais joints l'un à l'autre; on en maçonne bien le vuide avec des moëllons et du fumier : enfin on traverse souvent la galerie de madriers bien soutenus; on maçonne au retour tout ce qu'on peut, et l'on parvient, avec tous ces moyens et de la terre, à la bien boucher et à la mettre en état de faire son effet; c'est ce qu'on appelle *bourrer la mine*. Mais cet ancien usage éprouve maintenant des modifications.

On peut trouver par un moyen simple la mesure des chambres et la quantité de poudre qui leur convient; car on aura à-peu-près la mesure des chambres en tout sens, en prenant la 9e partie de la moindre épaisseur de terre ou de maçonnerie jusqu'à la mine.

On aura la quantité de poudre en prenant le cube de la moindre épaisseur de terre ou de maçonnerie, et en retranchant la derniere figure, ce reste sera la quantité nécessaire sur le pied de 18 liv. de poudre par chaque toise cube. Mais si l'on n'en veut donner que 15 liv. par chaque toise cube, il faut retrancher un sixieme du nombre resté. De même pour 12 liv. de poudre pour chaque toise cube, il en faudroit retrancher un tiers. Mais il faut remarquer qu'à 18 liv. par toise cube c'est beaucoup, et qu'à 12 liv. c'est bien peu.

La nature de cet ouvage ne permettant pas de donner un travail plus suivi des mines, nous terminerons ce chapitre par la nomenclature des différens ustensiles nécessaires pour l'exécution des mines, et des principaux outils à mineurs.

Les

Les *étrésillons* ou *arcs-boutans* sont des pieces de bois que l'on met entre des ais ou dosses qui sont appliquées contre les terres dont on craint l'éboulement; ainsi, étrésillonner, dans le travail des mines, c'est retenir les terres avec des dosses et des étrésillons en travers. Leurs dimensions sont relatives à celles de la galerie de mine : il en est de même pour les *cadres* ou *chassis*, et tout ce qui a rapport au coffrage.

Les outils sont, 1°. une *sonde* à tariere de plusieurs pieces; 2°. *sonde* pour les terres; 3°. grande *pince*, il y en a qui sont à pied de chevre; 4°. petite *pince* à main; 5°. *aiguille* à travailler dans le roc, pour faire de petits logemens de poudre pour enlever des rochers, accommoder des chemins et faire excavation dans le roc; 6°. drague; 7°. beche; 8°. pelle de bois ferrée; 9°. masse; 10°. massette; 11°. marteau de maçon; 12°. grelet; 13°. marteau à deux pointes; 14°. pic-hoyau; 15°. pic à roc; 16°. hoyau; 17°. feuille de sauge; 18°. ciseaux plats; 19°. poinçon à grain d'orge; 20°. louchet à faire rigolles pour les augets, il peut aussi servir à faire des gazons; 21°. plomb avec son fouet et son chas; 22°. équerre de mineurs; 23°. boussole; 24°. niveaux de charpentier et autres; 25°. chandeliers; 26°. trépans de plusieurs pieces.

CHAPITRE XV.

De la fonte des canons et autres bouches à feu.

AVANT d'entrer en matiere sur la fonte des canons de bronze dont on se sert ordinairement dans l'artillerie de terre ou des autres bouches à feu du même métal, il paroît nécessaire de jeter un coup-d'œil sur les substances métalliques qui composent le bronze, et sur les différences considérées dans les minéraux.

SECTION PREMIÈRE.

Exposé des substances métalliques.

On entend ordinairement par *minéraux* ou *minerais* tout ce qui se tire de la terre, c'est-à-dire tout ce qui appartient au regne minéral; mais, pour simplifier, on ne comprend

sous ce nom que les corps qui renferment des pyrites, ou des sels, ou des bitumes et soufres, ou des parties métalliques, soit de métaux, soit de demi-métaux, de maniere que, par minéral, on désigne une mine dans sa matrice terreuse ou pierreuse.

Les minéraux métalliques sont ceux qui ne contiennent que des terres non métalliques; tandis que ceux qui contiennent plus de soufre, d'arsenic, etc., en un mot plus de minéralisateurs, sont des pyrites, etc., dont on ne peut tirer le métal avec profit.

L'état dans lequel les métaux se rencontrent le plus ordinairement est celui des *mines*, c'est-à-dire un mélange d'*oxide*, d'un métal quelconque avec différentes substances.

« Les *oxides* se trouvent dans le sein de la terre, quelquefois purs : ils sont le plus souvent combinés avec d'autres « oxides, ou avec des matieres combustibles, comme le sou« fre, ou avec des matieres terreuses, auxquelles ils sont adhé« rans, et lorsqu'ils y sont en assez grande quantité pour en « être extraits, on les appelle *mines métalliques*. »

La combinaison des mines métalliques, soit avec le soufre soit avec l'arsénic, et souvent avec ces deux substances, à la fois, donne aux mines, ou filons, des formes, des couleurs et des qualités très différentes de celles que les métaux auroient, s'ils étoient purs.

Les métaux sont, de tous les corps fossiles ou minéraux, les plus pesans; ils sont ductiles, flexibles, malléables, brillans, opaques, solides, durs, et assez fixes au feu, c'est-à-dire, ne s'y volatilisant point comme les demi-métaux.

Les chymistes semblent diviser les substances métalliques en 3 classes; savoir : les *métaux parfaits*, les *métaux imparfaits*, et les *demi-métaux*.

Les métaux parfaits sont ceux qui résistent au feu le plus long, le plus violent, qui y demeurent fixes et n'éprouvent aucune altération quelconque. Les métaux parfaits sont l'or, l'argent, et la platine ou l'or blanc.

Les métaux imparfaits sont ductiles et fixes au feu jusqu'à un certain point; mais ils se détruisent par son action avec le concours de l'air, et se changent en une chaux ou terre qui a perdu ses propriétés métalliques. Ces métaux sont au nombre de 4, savoir, le *fer*, le *cuivre*, l'*étain* et le *plomb*.

Les demi-métaux sont des corps terrestres plus ou moins solides, qui par leur éclat et la fusibilité dont ils sont susceptibles, ont un grand rapport avec les métaux. Ils acquierent de la pureté au feu et se durcissent en refroidissant. Ainsi que les métaux imparfaits, ils manquent absolument de ductilité et de fixité. On trouve toujours ces substances dans leurs matrices ou minieres, que l'on appelle *mines*, distinguées des minéraux, qui sont, comme on l'a dit, un assemblage de matieres salines, etc. Les demi-métaux sont au nombre de 5; savoir : le *régule d'antimoine*, le *zinc*, le *bismuth*, le *régule de cobalt*, et le *régule d'arsenic*.

Le mercure, qui a toutes les propriétés générales des métaux, fait lui seul une classe à part, tenant des métaux par sa pureté, et des demi-métaux par sa volatilité. Il y a donc en tout 13 substances métalliques, parmi lesquelles la platine et le régule de cobalt n'étoient pas connus des anciens. Cronstedt a donné la description d'une matiere métallique, qui, suivant ce qu'il en dit, paroîtroit un nouveau demi-métal bien distingué de tous les autres : il lui a donné le nom de *nickel*. Dans ce cas ce seroit une quatorzieme matiere métallique, et la troisieme nouvellement découverte.

Les métaux peuvent s'unir tous en général, les uns avec les autres, et former différens alliages. Tous sont dissolubles par les acides : les sels alcalis, et les huiles, ont aussi de l'action sur eux.

Il y a des différences considérées dans la dureté et la fusibilité des diverses substances métalliques ; on peut dire cependant qu'elles sont en général moins dures et plus fusibles que les terres pures.

L'ordre de la ductilité des métaux comparés les uns aux autres, est l'or, l'argent, le cuivre, le fer, l'étain et le plomb. Celui du mercure et de la platine n'est pas encore déterminé.

Quant à la dureté des substances métalliques, elles suivent l'ordre ci-après : savoir; le fer, la platine, le cuivre, l'argent, l'or, l'étain et le plomb.

Les métaux réduits en chaux, peuvent se revivifier par une opération chymique, connue sous le nom de *réduction ;* c'est-à-dire que l'exposant à la chaleur, et y mêlant du charbon, ou autre substance propre à dégager l'oxigène qui s'y est combiné, on parvient à faire reprendre au métal ses qualités.

SECTION II.

Du Cuivre.

Le *cuivre* est un métal imparfait, que l'on nomme aussi *Vénus*; sa couleur est rougeâtre éclatante; il est très dur, très sonore, ductile et malléable. La tenacité de ses parties est très considérable. Il paroît être le premier métal connu des anciens. Les Romains ont eu l'art de l'amener presqu'à l'état de l'acier à l'aide de la trempe et du marteau (1).

Le pouce cube de cuivre rouge pese 5 onces 28 grains; son pied cube, 545 livres 2 onces 4 gros 35 grains. Suivant la table de Bézout, le pied cube de cuivre rouge peseroit 648 livres, et le cuivre jaune, 548 livres et un 33e.

Le cuivre est minéralisé par le soufre, et souvent par l'arsenic. Il se trouve aussi fréquemment minéralisé par des demi-métaux, des pyrites, et même par d'autres métaux. C'est de tous les métaux celui dont les mines sont le plus variées; rarement le rencontre-t-on sous sa forme métallique, mais cependant plus souvent que le fer, que l'on n'y rencontre peut-être jamais.

Les mines de cuivre sont toujours pauvres; elles ne rendent guere plus de 20 pour 100. On trouve des mines de ce métal dans toutes les parties du monde connu. Il est rare que les mines de cuivre observent une figure réguliere et déterminée. En général, il n'y a point de métal qui, dans la mine, pré-

(1) On prétend que Geoffroi le fils a donné au cuivre le degré de trempe qu'il a voulu, et a fait avec du cuivre ainsi trempé des instrumens. Nous regardons ce fait au moins comme très douteux; car nous avons l'expérience la plus positive que la cuivre rougi et ensuite trempé devient mou et souple comme l'étain, et se plie sous les doigts avec la plus grande facilité; mais qu'au contraire le cuivre bien battu à froid se comprime, et acquiert une telle dureté et une telle roideur, qu'il est impossible de le plier à moins d'employer de vigoureux moyens : dans cet état, il est capable de faire des outils tranchans et d'une aussi bonne qualité que ceux du meilleur acier.

Le fer rougi à blanc s'étend et se comprime en le battant; au lieu que le cuivre rougi de même, s'échappe en parcelles sous les coups de marteau sans que l'on puisse en réunir aucune partie. Les mêmes procédés ne peuvent donc être employés pour ces métaux, et la différence qui regne entre eux démontre suffisamment que la trempe peut opérer chez eux deux effets contraires.

tente autant de couleurs différentes que le cuivre; il les a toutes, excepté le rouge vif et transparent. Les especes de mines sont nombreuses; on en compte 14, outre les variétés dans chaque espece : ces variétés sont au nombre de 7 dans le *cuivre vierge* ou *natif*, qui est un cuivre sous forme solide ou contenu dans des eaux minérales. On est porté à croire que ce cuivre vierge ou natif n'est pas aussi pur tout-à-fait que le cuivre rafiné, mais qu'il l'est autant que celui qui a déja passé une ou deux fois par le fourneau de fusion : cependant on le trouve ou seul ou joint à une substance terreuse ou pierreuse, tantôt dans de la roche dure, des ardoises, etc. Le verd de montagne ou *chrysocolle* a 8 variétés; les autres especes de cuivre en ont moins.

Le travail des mines de cuivre est long, et demande beaucoup d'industrie pour en séparer les différentes substances avec lesquelles le cuivre se trouve combiné. C'est un des métaux le plus difficile à séparer de sa mine. Il rougit long-tems avant d'entrer en fusion : il n'y a que le fer minéralisé qui soit plus difficile à fondre.

Les mines de cuivre contiennnent plus ou moins de fer, et plus il se trouve de fer minéralisé, plus la mine de cuivre est aigre et cassante.

Les opérations sur les mines de cuivre varient suivant leurs qualités; mais il faut presque toujours employer celles du criblage, du lavage, du rôtissage, du grillage, de la fonte, et avant tout, celles du triage et du bocard, qui est un moulin propre à concasser les mines avant leur fonte. Enfin Valmont de Bomare dit que le travail des mines de cuivre est le chef-d'œuvre de la métallurgie.

Les mines de cuivre sont disposées par filons, qui pénetrent dans la terre à des profondeurs extrêmes. Les pays qui en fournissent le plus sont la Suede, le Dannemark et l'Allemagne. Le cuivre du Japon est extrêmement dur; sa dureté le fait estimer.

La pesanteur du cuivre n'est pas constante; celui qui vient de Suede est moins pesant que celui du Japon, et l'on remarque que plus il est pur, plus il est pesant.

Le cuivre natif est malléable, et n'est pas aussi ductile que celui qu'on a purifié par les fontes : il se trouve dans les fentes des rochers en forme de petits grains, de petits feuillets minces, ou en petites paillettes.

La mine tirée et préparée en morceaux menus, on procede à la premiere fusion, en la confondant lit par lit avec les charbons dans un fourneau de réverbere ou de fonderie, sous la grille duquel est une sorte de vase de terre, qu'on entretient rouge, pour recevoir la mine à mesure qu'elle se fond. Il faut un feu vif et violent pour fondre cette mine : on en augmente l'action par le moyen d'un grand soufflet à deux vents que fait agir un courant d'eau. La mine de cuivre torréfiée avec le charbon est confondue avec lui, parce que l'on opere par ce moyen le dégagement de l'oxigène, et empêche le métal de se convertir en chaux. La fonte se fait à grand feu, afin qu'il conserve son état métallique, se calcinant facilement, et beaucoup plus vîte étant simplement rouge que lorsqu'il est fondu. Ce métal de premiere fusion est aigre et cassant ; il ressemble à de la pyrite; on le nomme *matte crue* ou *pierre de cuivre fondu*.

On fait ensorte d'enlever le soufre par sa superficie. Après le premier rôtissage, on casse la mine pour qu'elle présente plusieurs surfaces, et ainsi de suite jusqu'à 7 à 8 rôtissages, pour le dégager par les scorifications, etc.; ce qui ne donne encore qu'un cuivre auquel on a enlevé seulement des parties pierreuses et terreuses. Le métal dans cet état s'appelle *matte de cuivre :* il est encore noir, frangible et cassant. Ces mattes grillées de nouveau essuient encore plusieurs fusions, car le nombre n'en est pas fixé; cela dépend de la qualité de la mine. On les porte après cela dans un fourneau de réverbere, où les matieres hétérogènes se calcinent : le métal alors coule et doit être malléable; autrement il conserveroit quelques portions de fer ou de soufre.

Lorsqu'on veut avoir le cuivre plutôt, on y jette du plomb, qui, se vitrifiant, nettoie le bain et fait vitrifier le fer ou les autres corps étrangers qui s'y trouvent. Le métal, ainsi dégagé de tout ce qui ne lui appartient pas, a toutes les qualités qui constituent le cuivre, et se nomme, dans cet état de pureté, *cuivre de rosette* ou *tintenaque*.

Le cuivre nous vient communément de Suede par Hambourg : il est en plaques rondes de 20 à 21 pouces de diametre et de 1 ligne d'épaisseur environ. On l'appelle *cuivre en fonds*. Chaque plaque pese 4 à 6 liv. : elles sont formées avec les pains de cuivre fondu qu'on coupe en tiers ou par

quartiers; on les chauffe au feu, et, au moyen du martelage, on les réduit en plaques ou lames. C'est avec cette espece de cuivre que l'on fait les chaudrons et autres ustensiles.

Dans les fonderies de canons, on fait usage d'un cuivre qui se nomme dans le commerce *monnoie de Suede* : il est en pains ronds ou plaques quarrées d'environ 3 pouces d'épaisseur sur 15 de largeur. On se sert également pour les fontes du cuivre de Hongrie, qui est d'une très bonne qualité. Enfin il en vient aussi d'Espagne.

Le cuivre exposé à l'air reçoit une altération qui se manifeste par une rouille de couleur verte. Tous les acides ont de l'action sur ce métal et le dissolvent.

Du cuivre et de l'étain fondus ensemble résulte un composé, dont la pesanteur spécifique est plus grande que la somme des deux pesanteurs spécifiques de ces deux métaux avant la fusion; ce qui semble prouver une pénétration réciproque dans l'union de ces métaux, qui paroissent alors remplir les pores l'un de l'autre. Ce phénomene, n'est pas le seul de cette espece; le plomb pur calciné, étant poussé à un feu modéré dont la flamme réfléchisse dessus, se change en une matiere grise, qu'on nomme *massicot blanc*, dont le poids, pendant l'opération, est augmenté de 2 liv. par quintal. L'expérience apprend encore que les métaux et les minéraux sulfureux sont susceptibles d'augmentation au foyer de charbon; et même le régule d'antimoine, exposé au feu d'un miroir ardent, augmente d'un dixieme de son poids après avoir dissipé beaucoup de vapeurs blanches et épaisses. Cette augmentation de poids doit être attribuée à l'oxigène, avec lequel les métaux ont la faculté de se combiner, lorsque par la chaleur on a séparé leurs molécules, et qu'on les a rendues moins adhérentes les unes aux autres; parce qu'alors le métal se rapproche le plus de l'état d'oxide, en raison de l'air fixé qu'il contient. Aussi Lavoisier, dans des expériences qu'il a faites sur les terres séparées par précipitation des dissolutions métalliqués, avoit conclu des *réductions*, que l'augmentation du poids des terres des métaux, étoit due à une matiere aérienne gaseuse, qui leur est unie, et qui contribue à leur état et forme de chaux métallique.

SECTION III.

De l'Etain.

L'*étain* est un métal imparfait, qui se trouve communément minéralisé par le soufre, l'arsenic, ou qui est allié au fer. On n'en voit que peu ou point de pur. Les mines en sont rares : les plus ordinaires sont celles de Pologne, de Suede, de Siam, de Malaca, et notamment de la province de Cornouailles en Angleterre.

Un pouce cube d'étain de Cornouailles pese 4 onces 5 gros 58 grains; son pied cube, 510 livres 6 onces 2 gros 58 grains. Suivant la table de Bézout, le pied cube d'étain pur pese 512 livres 2 cinquiemes, et le pied cube d'étain allié d'Angleterre 523 livres à-peu-près.

L'étain fond à un degré de chaleur moins grand que celle nécessaire pour le faire rougir.

On compte 6 especes de mines d'étain sans les vatiétés : Ces especes de mines sont : 1°. l'*étain natif* ou *vierge*, qui paroît avoir été réduit à cet état par un feu souterrain; 2°. les *crystaux d'étain*, lesquels ont 7 variétés; 3°. la *mine d'étain crystallisée*; 4°. la *pierre d'etain*, qui a 2 variétés; 5°. les *grenats d'étain*; 6°. le *sable d'étain*.

Après le plomb, l'étain est le plus mou des métaux imparfaits. Ce métal pese d'autant moins qu'il est plus pur, c'est le plus léger des métaux; et, dans son état de minéral, sa pesanteur spécifique l'emporte sur celle de tous les autres métaux minéralisés.

L'étain d'Angleterre est le plus pesant et celui qui contient le plus d'arsenic. L'étain s'allie avec tous les métaux par la fusion, et leur fait perdre absolument leur ductilité. Le cuivre est de tous les métaux celui dont la ductilité est le moins altérée par l'alliage de l'étain; et, quoique l'étain soit mou et nullement sonore, allié au cuivre il le rend plus pur, plus sonore et plus roide. Enfin par l'alliage, l'étain acquiert également la propriété de devenir sonore, mais par l'alliage seulement, et non, comme ce seroit une erreur de le croire, par sa plus grande pureté.

Dans le travail des mines d'étain, on y mêle des résines,

de la poix-résine, du flux noir (1) et du charbon; ces matieres se saisissent de l'air fixé ou oxigène, et aident la *réduction* du metal.

L'étain étant le plus mou des métaux, lorsqu'on fond quelque métal qui en contient, il vient toujours à la superficie.

Les mines d'étain, étant toujours alliées ou interposées dans des substances étrangeres, sont difficiles à traiter.

Tous les acides sont en état d'attaquer et de dissoudre l'étain. On distingue l'étain suivant l'alliage et le pays d'où il vient. Celui qu'on emploie communément dans les fonderies de canon, est tiré d'Angleterre et se nomme *étain de Cornouailles*.

Pour avoir l'étain pur, on fait subir à sa mine différens procédés, dont le détail seroit long et paroit inutile ici. Le travail des mines en général peut s'appliquer à chacun en particulier, à quelques modifications près (2).

On faisoit usage autrefois de zinc dans la fabrique des canons; aujourd'hui l'on ne s'en sert plus. Le zinc est des demi-métaux le moins aigre et le moins cassant; il possede même une demi-ductilité et une extrême ténacité. Chauffé fortement, il s'enflamme et se volatilise. Sa déflagration se fait avec tant d'activité, qu'il enleve sa terre métallique, qui se condense en flocons qui portent le nom de *fleurs de zinc* ou de *laine philosophique*.

Le zinc augmente la roideur du métal composé de cuivre et d'étain qu'on appelle *bronze*. On s'en sert pour cela dans les arts.

---

(1) Le flux noir est le résidu d'une détonnaton de salpètre mélangé avec son double de tartre.

(2) Les mines d'étain subissent le triage, la torréfaction. Une pierre d'aimant fait connoître la présence du fer. On la pile, on la broie : réduite en pierre d'étain, on lui applique un feu modéré et lent qui s'augmente subitement. La matiere fondue au fond du vaisseau coule dans des moules de sable. La mollesse de la partie supérieure oblige pour le travailler d'y mèler du cuivre.

On distingue trois sortes d'étain dans le commerce : 1°. l'*étain plané*; c'est le véritable étain sans mélange, molesse, etc.; on l'appelle aussi *étain d'Angleterre*, *à la rose*, etc.; 2°. l'*étain commun* moins pur, et 3°. l'*étain sonnant*, mélangé de bismuth, de cuivre de rosette, de zinc : l'étain plané fait la base de ces deux derniers que l'alliage a altérés.

SECTION IV.

Du Bronze ou *Airain*.

La combinaison des deux substances dont on vient de parler, fait un métal composé dont les qualités dépendent de l'alliage plus ou moins juste de ses composans. Ce nouveau métal s'appelle *bronze* ou *airain* : il est aigre, cassant, dur et sonore. Trop d'étain dans sa composition le rend frangible et cassant, et il manque de la solidité convenable lorsqu'il n'a point assez d'étain.

L'étain empêche le cuivre de se rouiller, parce qu'il est moins sensible à l'action des sels et à l'humidité de l'air. Etant plus fusible que le cuivre, il facilite la fusion de celui-ci, et cette fusibilité aide à la réussite des bouches à feu. Une remarque essentielle à faire sur l'étain, c'est que la chaleur nécessaire pour le tenir en dissolution est suffisante pour sa calcination, au moins pour le réduire en une espece de chaux grise, que les fondeurs infideles appellent *crasse*, mais qui reprend bientôt ses qualités de métal, en y mêlant un peu de poudre de charbon, de suif, etc., pour opérer sa *réduction*, en le dégageant de son oxigène.

Par la composition du bronze, on seroit peut-être autorisé à penser qu'une expérience, même légere, suffiroit pour apprécier les proportions convenables de l'alliage; cependant le fondeur, malgré toutes les connoissances qu'il a tirées de la pratique, éprouve souvent des difficultés qui l'obligent à tâtonner avant d'en venir au but.

Ordinairement le fondeur, pour connoître le vieux bronze qu'il est dans le cas d'employer aux nouvelles fontes, casse les anses, pour juger par l'inspection de la fracture quel peut être l'alliage; mais ce moyen, malgré l'habileté du fondeur et son expérience dans son art, ne peut lui donner la connoissance réelle qu'il cherche; car nous croyons qu'il y a de la différence entre l'alliage des anses, même des tourillons, avec celui du corps de la bouche à feu, de sorte que ce seroit conclure, à ce qu'il semble, d'une maniere bien incertaine en ne partant que de cette base.

La quantité de métal pour couler une piece de canon, est plus forte maintenant qu'autrefois, parce qu'on ne les coule

plus qu'en masse. Ce métal se met en fusion dans un fourneau de réverbere, où l'on pratique un courant d'air, afin d'entretenir la flamme toujours dans la même activité. Le tems nécessaire pour que le métal soit dans la fusion convenable à la coulée, dépend de la construction du fourneau, qui s'échauffe plus ou moins vîte et plus fortement en raison de sa position et des moyens employés pour cet objet. Mais, avant d'en venir au coulage, nous allons parler des opérations préliminaires.

SECTION V.

Du Moule des canons et des autres bouches à feu.

Le moule des bouches à feu, en général, se construit au moyen d'un modele qui représente exactement la bouche à feu qu'on veut avoir; et, comme les matieres employées pour cet objet sont les mêmes pour les canons et mortiers, etc., qu'il n'y a de variétés que dans les formes; ce que nous dirons ici pour les pieces de canons doit s'appliquer également aux autres bouches à feu.

Pour faire le modele des pieces de canons, on se sert d'une piece de bois conique que l'on nomme *trousseau ;* lequel doit avoir de longueur, outre celle de la piece qu'on doit représenter, un excédent du côté de la pointe de 2 à 4 pieds de longueur, toujours dans le même alignement des deux côtés coniques. Cet excédent sert pour la masselotte, dont la dimension varie suivant l'espece de bouche à feu. A l'extrémité de cette partie destinée à la masselotte, est une virole de fer ou de cuivre : l'objet de cette boîte est de faciliter le mouvement de rotation qu'éprouve le trousseau, et de l'empêcher de souffrir par le frottement lorsqu'on le fait tourner. Au-delà de la boîte ou virole, et la débordant de 6 pouces, est une continuité dudit trousseau, qui sert à recevoir les coups de levier, lorsqu'il est question de déchapper le moule.

A deux pieds près de l'extrémité du gros bout de la piece de bois conique dont il est question, et à l'endroit où doit se trouver la plate-bande de culasse, on creuse une entaille à 2 ou 3 pouces de profondeur, taillée à plomb du côté de la pointe du cône et en se relevant sous l'angle de 45 degrés vers la base. La partie d'environ 20 pouces qui reste au-delà de cette entaille, s'appelle la *téte* du trousseau; elle est armée

de 4 bras de leviers, qui, formant une croix, donnent à l'ouvrier le moyen de tourner le trousseau quand il est en place.

Le trousseau se place sur 2 chevalets, qui sont éloignés l'un de l'autre de la longueur totale de la piece et de la masselotte. Les montans de ces chevalets sont assemblés par une piece de bois qui les traverse, et dont la surface supérieure est élevée à environ 2 pieds et demi au-dessus du niveau du terrain. On pratique deux gorges dans chacune d'elles, pour recevoir dans l'une la tête du trousseau, et dans l'autre le petit bout d'un autre trousseau; car on en place toujours deux parallèlement, c'est-à-dire que l'on fait deux moules à la fois. Le même feu en chauffe mieux deux qu'un seul, étant placé en dessous du milieu des deux; mais les trousseaux, et conséquemment les moules, sont placés en sens contraire, ensorte que la culasse de l'un se trouve vis-à-vis la volée de l'autre. Par cet arrangement le vuide ou espace entre les deux moules est par-tout uniforme, et les parties saillantes à chaque moule, comme les tourillons et les anses, ne se touchent point.

Pour commencer le modele, on entoure le trousseau d'une natte de paille. Celui qui en est chargé fait tourner le trousseau par deux hommes placés aux leviers de la tête dudit trousseau; et, à mesure que la natte s'arrange, il a soin de l'applatir à petits coups de marteau pour la rendre égale.

La planche à mouler, qui s'appelle *échantillon* ou *gabarit*, que le fondeur profile suivant la bouche à feu qu'on veut mouler, et qu'il a fait découper suivant ledit profil, est souvent ferrée dans toute son étendue; elle se place sur le chevalet vis-à-vis et le long du trousseau, et à une distance telle, que, de la ligne de l'axe du trousseau à chaque partie de l'échantillon, il y ait une juste moitié de la piece à mouler, et pas plus de 6 à 7 lignes de distance entre l'extérieur du trousseau et le côté profilé dudit échantillon. Par ce moyen, la place des moulures et plates-bandes se trouve indiquée, et dans ces endroits on double ou triple la natte suivant la nécessité; et quand le trousseau se trouve un peu fort, on se sert simplement de papier tenu avec de la ficelle. Au renflement de la bouche, comme le trousseau est en cône tronqué, on cloue légèrement de petites planches dont on ôte les clous dès qu'elles sont tenues par les nattes, de sorte que, ces nattes défilées, elles n'empêchent point de chasser le trousseau



dehors, puisque les planches ne tenant à rien tombent d'elles-mêmes. Sur les nattes se met une premiere couche faite de terre légere, d'argille et de fiente de cheval : sur cette premiere on en met une seconde, puis une troisieme, jusqu'à ce qu'enfin cela prenne la grosseur de la piece qu'on veut mouler. Cette terre se seche au moyen d'un feu pratiqué dessous entre les deux trousseaux, et prend absolument la forme de la piece en la faisant tourner contre l'échantillon.

Cette opération finie, on place les tourillons, lesquels, ainsi que la masse de lumiere, sont représentés par des cylindres creux faits de plâtre mêlé de brique pilée. Pour les contenir et conserver leur emplacement, on fait passer par leur centre une fiche de bois enfoncée dans le modele : le vuide se remplit par une pâte de plâtre et de brique, ainsi que celui de la masse de lumiere, qui se cloue à l'endroit où doit être la lumiere du canon à mouler. Ce cylindre, qui a 3 pouces de longueur et 2 de diametre, selon le calibre de la piece, sert à former dans le moule un logement pour recevoir et adapter la queue du grain, que l'on place dans chaque moule pour y être enveloppé de matiere : c'est dans le grain que se perce le canal de lumiere.

Les anses se font de cire jaune, et se placent, ainsi que le reste, avec précaution pour laisser ensuite par leur vuide les proportions exigées.

Le modele étant fini, on l'enduit d'une couche de cendres de tanneur, ce qui facilite les terres du modele à se détacher du moule. Sur cet enduit se met la potée, ce qui commence la chemise. La potée differe de la chemise en ce que la terre argilleuse qui la compose est plus châtiée, suivant le terme des ouvriers, que celle de la chemise, et que l'on passe par un crible. La terre qui doit former le moule, que les ouvriers appellent la *chemise*, est faite d'argille et de fiente de cheval, dans laquelle on mêle ensuite de la bourre bien battue et bien douce. Ce mélange se fait avec soin sur des tables; l'eau que l'on y emploie alors est de l'eau ordinaire.

La potée, ainsi que les trois couches suivantes de même terre, doivent se sécher à l'air, c'est-à-dire sans feu; à la cinquieme on fait un petit feu, et on continue ainsi de couche en couche en laissant toujours sécher la précédente.

Quand la chemise a l'épaisseur convenable, qui est de 4

pouces plus ou moins, et qu'elle est bien séchée, on retire le modele des tourillons et des anses, et on bouche l'entrée avec de la terre; puis l'on fortifie ce moule avec de bons bandages de fer passés en long et en large et bien arrêtés; enfin, quand le tout est bien en état et suffisamment séché, on travaille à déchapper.

Pour cela, l'on amene vis-à-vis et le long des moules un chariot bas, dont les brancards ne sont éloignés que de trois pouces l'un de l'autre, et, au moyen de crics et de chevalets, on enleve le moule par les deux bouts de l'arbre du trousseau, on le fait descendre sur le chariot où l'on a placé deux coussinets garnis de paille; et alors, avec une piece de bois traversée de deux leviers, quatre hommes frappent contre le petit bout du trousseau, qui, étant conique, est bientôt ébranlé et hors de sa place. La natte se défile ensuite avec facilité.

SECTION VI.

Du Moule des culasses.

Le moule des culasses se fait séparément de celui des canons. Pour cela, au milieu d'un cercle relevé d'une bordure de brique de 2 ou 3 pouces de haut, s'éleve une verge de fer autour de laquelle on arrange une natte de paille de la forme à-peu-près du bouton de la culasse; sur cette paille, on met une couche d'une certaine épaisseur de plâtre mêlé de brique, qui doit faire un composé très fin, avec lequel on figure la culasse; ce qui se pratique exactement par le moyen d'un échantillon de bois qui se taille suivant les dimensions qu'on veut donner à la culasse. Cet échantillon est tenu par une vis à un boulon de fer qui se pose sur l'extrémité pointue de la barre sur laquelle se modele le bouton, et qui passe par le trou d'une poutrelle qui est au-dessus du fourneau où se travaille le moule, de maniere que cet échantillon tournant donne au plâtre humide la forme que l'on désire.

Les culasses de 24 et de 16 sont les seules qu'on commence, comme il vient d'être dit, avec du plâtre mêlé de brique: celles des calibres inférieurs se commencent avec la même terre que pour les moules des pieces, c'est-à-dire d'une argille mêlée de fiente de cheval.

Ce premier préparatif fini, on le fait sécher au feu pour le préparer à recevoir la potée, qui est, ainsi qu'on l'a dit, une argille passée au crible et mêlée de fiente de cheval. Le reste des procédés suit le même ordre que pour le moule des pieces.

Avant de descendre le moule des culasses dans la fosse, on les fait encore sécher avec du charbon dont on les charge.

La culasse finie, on la met dans un panier ressemblant assez à une cloche renversée dont l'ouverture est fort large. Ces paniers étoient autrefois de fonte; aujourd'hui l'on se sert plus communément de ceux de fer. Le tour du bord de ce panier est garni de crochets de fer; c'est par ces crochets et ceux du moule du canon qu'on les lie ensemble avec du fil de laiton.

Ces paniers sont très nécessaires pour résister à l'effort que reçoit la culasse par le moule du canon qui se pose dessus; sans cette précaution, le moule de la culasse seroit brisé.

SECTION VII.

Moule dans la fosse.

Le chariot dont on a parlé ci-devant, chargé du moule, se conduit vis-à-vis la fosse du fourneau où l'on doit couler : on l'équipe avec un gros cable dont les deux bouts se placent le long du moule : il se garotte avec d'autres cordages qui enferment les deux bouts du cable, et le milieu dudit cable forme une anse au-dessus de l'extrémité supérieure du moule : on y passe une esse de fer qui s'accroche à l'anneau de la moufle dont le cable répond à deux treuils placés à côté de la fosse. La manœuvre s'exécutant, le moule s'enleve d'un côté, et sa partie inférieure est tenue en retraite avec un petit cable qu'on lâche à mesure que se continue la manœuvre des treuils. Dès que le moule est perpendiculaire, on lâche aux treuils pour qu'ils descendent au fond de la fosse sur un petit fourneau circulaire qu'on prépare à chaque fois et à chaque moule. Les moules sont fixés à une poutre mobile en tout sens. On descend de même tous les autres moules dans lesquels on doit couler du même bain, ayant attention de les placer bien perpendiculairement chacun à leurs endroits. Le moule ainsi descendu dans la fosse subit une cuisson, qui

cependant ne lui fait pas acquérir à beaucoup près la dureté des terres cuites ; il faut au contraire qu'il conserve assez de douceur pour recevoir dans ses pores l'air dilaté par la chaleur du métal tombant dans le moule.

Quand on reconnoît que le moule a suffisamment éprouvé de cuisson, on l'éleve jusqu'à certaine hauteur pour le parer en dedans, et le laver depuis le haut jusqu'en bas avec une espece d'écouvillon de crin bien humecté d'une eau dans laquelle on délaie de la cendre de tanneur ; et, pour le sécher, on fait dans son intérieur un feu de paille qui ne laisse plus aucune humidité. On pratique ensuite un trou pour asseoir la culasse sur laquelle se pose le moule du canon : ils s'unissent parfaitement au moyen de la retraite laissée au moule de la culasse, et sont maintenus solidement ensemble par du fil de fer ou de laiton passé dans les crochets dont ils sont munis à cet effet.

Le moule étant parfaitement arrangé et d'à-plomb sur la culasse et les ouvertures des tourillons fermées avec des pains de terre bien dressés et cuits que l'on brelle avec du fil de fer, on charge la fosse de terre, que l'on bat de lit en lit avec des plaques de cuivre bien échauffées, pour que les terres ne conservent aucune humidité (1).

Dans les moules des pieces de campagne, on laisse toujours celui de la lumiere, parce que la masse de cuivre rouge dans laquelle on la perce, se met à froid. Ce grain de lumiere doit être exactement tourné et taraudé, afin que les filets de la vis et de l'écrou se joignent assez parfaitement pour ne laisser aucun vuide entre eux. Il en devroit être de même des grains de lumiere des pieces de canon de siege et de place, attendu que cette masse de lumiere, posée avant de couler, se courbe souvent et se fond même par l'extrême degré de chaleur qu'elle essuie.

Nous avons dit que, sur le haut du moule de la piece, on pratiquoit celui de la *masselotte :* cet excédent de métal sur la piece a pour objet de fournir de la matiere à la piece coulée à mesure qu'elle se refroidit, et d'empêcher les boursouflures, qui, sans cela, auront lieu dans les parties supérieures : enfin

(1) On peut se dispenser d'opérer ce travail, et le citoyen Bresin ne fait point charger la fosse ; il suffit de maintenir solidement les moules : par ce moyen, on gagne plus de tems lorsqu'il s'agit d'enlever des moules les pieces coulées.

elle

elle sert encore à presser le métal, et, par ce moyen, à le rendre moins poreux.

La matiere s'introduit dans le moule par un trou pratiqué au quart à-peu-près de la masselotte.

SECTION VIII.

Coulée des pieces.

La charge du fourneau est composée ordinairement de vieilles bouches à feu hors de service, de métaux restans des fontes précédentes, et de cuivre neuf. La totalité de cette charge est proportionnée aux moules qui sont à remplir. Le fondeur doit savoir ce qu'il faut pour la fonte, y compris le déchet.

Les matieres destinées à être fondues doivent être placées dans un fourneau à réverbere, de façon que les plus aisées à fondre soient les moins exposées au premier feu, et encore qu'aucune d'elles ne tombe en pâte avant que les parties du fourneau soient suffisamment échauffées pour les recevoir sans se figer; autrement il arrive que le tout s'empâte, de façon qu'on ne pourroit découvrir les briques du fourneau pour les disposer mieux: il se forme alors une croûte qui s'épaissit, et qu'aucun feu ne pourroit pénétrer; c'est ce qui s'appelle faire le *gâteau*, c'est-à-dire manquer sa fonte. Cet accident est d'autant plus important à éviter, qu'outre la perte des moules il s'ensuit celle du fourneau, ce qui n'est pas sans exemple. Mais le fondeur doit connoître toutes les parties de son art, et avoir également bien su construire son fourneau avec un bon choix de terres réfractaires pour cet effet.

Toutes les choses ainsi préparées, on allume le fourneau, dont le feu doit être ménagé convenablement; car trop d'activité dans cet élément produiroit les mauvais succès dont on vient de parler.

Les grosses parties de matiere étant en fusion, on y met les cuivres neufs; l'attention du fondeur dirige les momens de faire les nouvelles charges, et lorsque le tout est liquéfié, on fait la *chauffée*, c'est-à-dire qu'on amene la matiere au point que toutes les parties hétérogènes soient évaporées, ce qui ne peut avoir lieu qu'après une fusion totale.

Peu avant ce point, on écume pour débarrasser la matiere

des terres vitrifiées qui surnagent et les découvrir entièrement : alors le dernier degré approche; on jette l'étain dans la proportion de 11 liv. par 100 liv. de cuivre, ainsi que le prescrit l'ordonnance; ce qui acheve de purger le métal.

Ces matieres vitrifiées qui surnagent sur la fusion, ne sont autre chose qu'une chaux métallique, laquelle occasionne ces déchets, tant par elle-même que par les parties cuivreuses qu'elle entraîne, et qu'on a soin de détacher ensuite.

Pour mieux fixer l'idée d'une fonte, nous rapporterons une opération.

Dans un fourneau de réverbere, on a mis 44 à 45 milliers de métal : sur cette quantité, il y avoit près de 40,000 liv. de vieilles fontes; le reste étoit de la rosette neuve. La matiere a été environ 20 à 21 heures dans le fourneau, pour acquérir la qualité convenable à la coulée. Une demi-heure avant de couler, on jeta l'étain pur de Cornouailles, que l'on remua dans le bain avec une longue perche de bois, pour qu'il pût se mieux distribuer par-tout. Comme on emploie aussi ces petites lames de cuivre enlevées par les forets lorsqu'on perce l'ame des pieces, on les jette environ trois quarts-d'heure avant de couler.

La quantité de matiere que l'on met en fusion, est presque toujours double de celle du poids des bouches à feu dans leur perfection; car, par exemple, ces 44 à 45 milliers énoncés ci-dessus devoient produire 5 pieces de 16 et 2 de 8, qui, dans leur perfection, ne pesent que 20 à 23 milliers; mais il faut considérer le déchet et les masselottes, dont le poids est considérable, et qui passent au fourneau dans les autres fontes.

Le moment arrivé, on procede à la coulée : pour cela, l'on suspend par son milieu une grande perche de bois, appelée *perriere*, laquelle est armée à son bout d'un long morceau de fer que l'on fait rougir ; cette extrémité rougie passe dans un canal pratiqué au bas du fourneau. En poussant cette pierre, on chasse un tampon de fer qui bouchoit le fourneau dans cette partie; la matiere coule alors dans des rigoles pratiquées en maçonnerie qui la conduisent dans des moules. Ces rigoles sont maintenues dans la plus grande chaleur par des braises que l'on y entretient jusqu'au moment où l'on coule.

Quand il y a plusieurs bouches à feu à couler, toutes ces

rigoles se communiquent ; mais la matiere ne tombe que dans deux moules à la fois. Lorsqu'ils sont pleins, on pousse une plaque de fer qui s'enleve avec un crochet : cette plaque s'appelle *écluse*. Alors la matiere parvient dans de nouvelles rigoles, pour remplir d'autres moules où elle retombe aussitôt qu'on a levé deux verges de fer, au bout desquelles est un tampon de fer, qui bouche l'orifice par où doit entrer le métal. Quatre ou cinq minutes suffisent pour que les moules soient pleins.

Le surlendemain de la fonte, on commence à déblayer les terres d'enterrage, et deux ou trois jours après, on est assez profond pour découvrir la culasse. On enleve le canon avec la masselotte dans le moule : on le dépouille, on scie la masselotte, et le canon est prêt à être foré.

Nota. Il s'est fait, le 23 juin 1786, une fonte sous la direction des freres Poitevin, dans la fonderie de Douai : la charge du fourneau étoit composée de 33,150 livres de vieux métaux, de 1200 livres de cuivre neuf, et de 1300 l. d'étain pur. Le fourneau a été allumé vingt-cinq heures avant la coulée, tems qui a paru nécessaire d'après les principes desdits fondeurs pour obtenir la meilleure fusion des métaux énoncés comme ci-dessus, dont le total a été de 46,450 liv.

SECTION IX.

Forage du canon, et Machine à forer.

(Pl. VII.) Pour forer les pieces de canon avec justesse, il faut auparavant les centrer, ce qui s'opere ainsi : après avoir bien uni la volée à coups de ciseau ainsi que la patte, on divise la circonférence de la piece en quatre parties égales, mesure prise sur le premier renfort. Ces quatre parties, à égales distances de la plate-bande de la culasse, et dont aucune ne doit se trouver sur l'alignement des tourillons ni des anses, se marquent d'un coup de poinçon. On prend une regle de la longueur de la piece, y compris la patte ; au bout de cette regle traverse un petit niveau de maçon que l'on pose sur l'extrémité de la volée, l'autre bout traverse un trusquin, que l'on fait aller jusqu'à ce que la pointe de fer entre dans la marque faite avec le poinçon ; et le pendule du niveau divisant l'ame de la piece en deux parties égales, on prend un traçoir dont on fait entrer une pointe dans un des bouts de

la regle, et avec l'autre on décrit un arc de cercle sur la bouche de la piece et sur la patte, que l'on a soin de frotter avec de la craie, pour mieux reconnoître ces arcs. Ayant fait une pareille opération sur chacun des autres points, on a quatre arcs de cercle qui se coupent : en tirant deux diagonales de ces quatre points, leur intersection donne le centre que l'on cherchoit, d'où l'on décrit plusieurs cercles pour pouvoir connoître si le foret varie.

Pour procéder ensuite au forage, on a ménagé au bouton de la piece un excédent de métal, dans lequel est un trou pratiqué pour loger le bouton de fer qui est au bout de l'arbre tournant de la machine à forer. Cet arbre, qui tourne horizontalement, traverse le mur; à l'autre extrémité dudit arbre, est assemblée une lanterne verticale commandée par un hérisson qui tourne horizontalement aussi : les chevilles de ce hérisson sont assemblées verticalement. Dans le milieu du hérisson se trouve un arbre posé perpendiculairement sur une crapaudine de cuivre et un pivot de fer battu. Sur le haut de cet arbre, est construit un tourillon de fer qui roule entre deux demi-crapaudines, jointes par le moyen de deux boulons qui traversent une poutre servant de plate-forme pour l'entretien de l'arbre dont il est question. Dans cet arbre et au-dessus du hérisson, sont placés à hauteur de trois pieds, deux tirans à angles droits ; ils sont destinés pour y atteler les chevaux dont on a besoin pour faire agir la machine : le nombre que l'on y emploie dépend de l'espece de bouche à feu qui est à la *forique*. Ces chevaux agissent sur un plancher presque de niveau avec le hérisson.

Le trou qui est à la bouche de la piece, sert à loger la pointe d'un arbre de fer, fixé pour le moment sur la table vis-à-vis la bouche de ladite piece. On donne le mouvement à la machine, ce qui fait tourner la piece, et avec un couteau fixé sur la même table, on tourne une *battée* extérieurement à l'extrémité de la bouche, large d'un demi-pouce, à laquelle on donne de diametre celui de la lunette ou coussinet dans laquelle la piece doit tourner pendant son forage.

Après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour placer la table, l'ajuster et la fortement fixer vis-à-vis et en prolongation de la piece, tant pour la hauteur que pour la direction, on place le premier foret arrêté par les traverses,

et la piece est mise en mouvement. Le foret glisse imperceptiblement entre les coulisses bien guindées, étant poussé par un cric construit au bout de la table. Ce premier foret fait son ouverture d'environ deux pouces de diametre; on passe un second qui évase la premiere ouverture de 4 à 6 lig. de chaque côté; un troisieme encore d'autant; un quatrieme de même, jusqu'à 2 lig. près du calibre juste : alors on passe un outil de côté, nommé *polissoir*, soutenu par un support de bois de buis, qui enleve une ligne deux points en polissant la piece. Il ne reste plus que dix points à enlever; mais ce n'est qu'après l'épreuve, afin que le dernier polissoir efface tous les refoulemens de la poudre dans son logement ainsi que les enfoncemens de boulets.

Avant de mener le canon à l'épreuve, on le tourne extérieurement sur la même machine à forer : le mouvement de la piece est le même; mais on ajuste sur le côté et le long du canon une grande boîte ou table de fonte, laquelle contient le mouvement de l'instrument à tourner.

On perce ensuite la lumiere avec un petit foret poussé par un cric mobile placé sur un bloc. Les canons, dans cet état, sont conduits au champ d'épreuve.

SECTION X.

Epreuves des pieces de canons et autres bouches à feu.

Les pieces, avant de sortir de la fonderie, sont visitées provisionnellement pour s'assurer qu'elles sont saines, ayant toutes les proportions prescrites, et sans chambres plus grandes que celles qu'on doit tolérer, ni ouvertes, ni rebouchées avec des vis ou autrement. Lesdites pieces sont ensuite montées sur de vieux affûts de leur calibre, et éprouvées ainsi qu'il suit, et conformément à l'instruction qui regle la fonte et l'épreuve des pieces, du 31 octobre 1769.

Les pieces de canon destinées pour les sieges et pour les places, seront tirées à un but de 180 à 200 toises, 4 coups de suite, dont 2 à la charge de poudre du tiers du boulet, et les 2 autres aux 2 tiers dudit poids.

Les canons destinés pour les batailles subiront aussi 4 coups d'épreuve pointés de but en blanc, et aux charges suivantes : la piece de 12, deux coups à 4 liv. de poudre, et ensuite

deux à 5 liv.; la piece de 8, deux coups à 2 liv. et demie, et deux coups à 3 liv. 1 quart; les pieces de 4, deux coups à 1 liv. et demie, et deux coups à 2 liv.

Les mortiers de tous calibres tireront chacun 4 coups à chambre pleine, dont deux seront pointés à 30 degrés, et les deux autres à 60 degrés.

Les obusiers des deux calibres tireront chacun 5 coups à chambre pleine.

Comme les coups d'épreuve à grandes charges dans les pieces de canons, refoulent le métal beaucoup en dessus de l'emplacement que doit occuper le boulet dans les charges ordinaires, et qu'après que le dernier foret aura uni l'ame de la piece, cette partie refoulée aura plus de consistance que les autres, il seroit à craindre que, lorsque la piece s'évaseroit par l'effet successif des charges ordinaires, la partie refoulée par les fortes charges ne cédât moins que le reste de l'ame, et ne formât un bourlet, qui, faisant bondir le boulet, occasionneroit des battemens qu'il est essentiel de prévenir; c'est pourquoi, en tirant les deux premiers coups d'épreuves à petites charges, on mettra un bouchon de cordes effilées bien refoulées sur le boulet pour retarder son départ, et occasionner, s'il est possible, un refoulement dans le métal à ce premier logement; si ce bouchon de corde ne suffit pas pour opérer cet effet, on mettra sur le boulet un cylindre de terre grasse suffisamment pour le produire.

Anciennement les épreuves se faisoient différemment : les pièces étoient mises à terre, appuyées seulement sous la volée sur un chantier; on les tiroit trois fois de suite avec un boulet de leur calibre; la première fois avec une charge de poudre égale à la pesanteur du boulet, la seconde aux trois quarts, et la troisieme aux deux tiers. Mais on a senti que cette maniere d'éprouver devoit réellement attaquer la bonté des canons; car le ressort du métal, dans cette occasion, peut être comparé à un ressort quelconque, qui, tendu violemment au-delà des bornes convenables, ne peut reprendre parfaitement son premier état, ses parties s'étant considérablement alongées. Aussi trouvoit-on qu'après les épreuves les canons avoient souffert, et étoient altérés comme s'ils eussent servi pendant une longue guerre. C'est pour obvier à cet inconvénient que l'on a changé cette méthode, pour s'en tenir à celle dont nous avons parlé plus haut.

Quand les pieces ont subi sans altération les coups d'épreuve, on y brûle de la poudre pour les flamber; on éleve la volée; on bouche la lumiere avec une cheville de bois; on les remplit d'eau, que l'on presse avec un bon écouvillon pour connoître si elles font eau par quelque endroit, et s'il n'en transpire point à quelque partie de sa surface.

Après l'épreuve de l'eau, on passe le dernier foret pour mettre l'ame à son juste calibre; ensuite on examine avec un chat et une bougie allumée, ou avec le miroir lorsqu'il fait soleil, s'il n'y a point de chambre dans l'ame, si les métaux sont exactement partagés, et si l'ame de la piece, qui doit être droite et concentrique, n'est point égarée ou ondée.

Lorsqu'il se trouve de petites chambres, on les mesure en se servant d'une espece d'instrument au bout duquel est une pointe de fer, que l'on hausse à volonté en tirant un fil de fer qui y répond et qui est dans la hampe. Il y a des degrés marqués, de sorte que, l'instrument hors de la piece, en retirant le fil de fer jusqu'au degré où il étoit dans l'ame de la piece, on juge de la capacité de la chambre. Quoique cet instrument soit bon, on lui en préfere un autre beaucoup plus commode, que l'on ne sort point de la piece pour connoître la profondeur des chambres ou battemens des boulets, les degrés qui correspondent à l'élévation des pinnules en les faisant agir se trouvant marqués sur la hampe, de maniere à pouvoir déterminer la valeur du plus petit enfoncement.

Pour s'assurer si l'ame de la piece est également cylindrique par-tout, on fait usage de l'étoile; c'est un cercle de cuivre au centre duquel se trouve une boîte destinée pour entrer dans la hampe; autour de ce cercle de 4 à 5 lignes de largeur, soutenu par des rayons de cuivre, sont quatre pinnules ou coulisses, dont les extrémités supérieures sont revêtues d'acier: elles y glissent suivant leur longueur, d'une quantité arbitraire et relative au calibre de la piece. Quand l'instrument est arrangé pour être insinué dans l'ame de la piece, on mesure avec un compas gradué de combien elle differe. Une de ces étoiles sert pour les calibres de 24 et de 16, et une autre pour les trois autres calibres.

Si, en promenant l'étoile, on s'apperçoit de quelque variation, on y introduit l'étoile mobile pour décider de la force de l'évasement; et si l'instrument fait découvrir que le dia-

metre de la piece, dans quelques parties, est plus fort qu'ailleurs de plus de 3 points, la piece est rebutée sans difficulté.

Lorsque les pieces de canons, mortiers ou obusiers, soit à la fonderie, soit au champ d'épreuve, sont rebutées, on casse les anses aux canons et obusiers, et un tourillon aux mortiers.

Les bouches à feu reçues et portées à leur juste calibre, passent dans la boutique appelée *graverie* pour y être perfectionnées; elles sont ensuite pesées pour être mises dans les magasins.

SECTION XI.

Prix des fontes de canons ou autres bouches à feu et ustensiles d'artillerie, arrêté le 16 mars 1769.

Il est payé au commissaire des fontes, pour la façon des pieces de canon et autres bouches à feu de siege et de campagne, ou destinées pour la défense des places, savoir :

	Douai.	Strasbourg.	
Pour chaque piece de canon du calibre de 24 la somme de	950 liv.	850 liv.	
Pour chaque piece de 16	850	750	
Pour chaque piece de 12 longue ou de bataille	450	600 et 450	
Pour chaque piece de 8 longue et courte	400	373	
Pour chaque piece de 4 longue et courte	300	250	
Pour chaque mortier de 12 pouces .	500	800	
Pour chaque mortier de 10 pouces 1 ligne 10 points, à chambre, contenant 7 livres de poudre . . .	500	500	
Pour chaque mortier de 8 po. 3 lignes.	270	225	
Pour chaque obusier de 8 po. 3 lig. et de 6 pouces 1 ligne 6 points . .	400	375	350
Pour chaque pierrier de 15 po. coulé à noyau et non allézé dans l'ame .	270	250	

Tous les canons, mortiers et obusiers, seront coulés à noyaux et forés ensuite suivant la méthode indiquée ci-devant, à l'exception des mortiers de 12 pouc. et de ceux de 10 pouc. 1 lig. 6 points, dont la chambre doit contenir 7 liv.

de poudre, lesquels seront coulés à noyaux; et, dans le cas où ces deux especes de mortiers auroient des chambres, des sifflets, des taches d'étain et d'autres défauts, soit sur le corps du mortier ou à sa partie intérieure, ils ne sont payés que 250 liv.

Il est accordé au fondeur, pour chaque grain de lumiere remis à chaud ou à froid dans la fonderie aux vieilles pieces de tous calibres indistinctement, la somme de 50 liv.

Il lui est payé pour la fonte des petits ouvrages qu'il livre bruts, lesdits ouvrages devant être réparés et achevés aux frais de l'état, la somme de 3 sous 6 deniers par chaque livre pesant poids de marc. Les mortiers à éprouver la poudre sont payés aussi sur le pied de 3 sous six deniers la livre pesant pour la façon : il est accordé en outre au fondeur 18 liv. pour la réparation de chacun desdits mortiers, et autant pour la façon de chaque globe de fonte à leur usage.

Les moules à faire une livre de balles de plomb du calibre de 18, et autres, sont payés à raison de 25 liv. chacun, y compris leurs montures.

La fonte des balles de plomb de tous calibres coulées à la fonderie, se paie à raison de 18 sous le quintal, et il est accordé 3 pour 100 de déchet.

Il est payé 10 pour 100 de déchet sur tous les métaux que le fondeur livre en ouvrage neuf fait et parfait, ainsi que sur les mortiers jugés ne devoir être payés que 250 liv. : au moyen du déchet, le fondeur est chargé de refondre et raffiner les vieux métaux douteux, avant d'en composer l'alliage des bouches à feu. Le métal provenant du déchet accordé au fondeur, est payé à raison de 20 sous la livre poids de marc : ce métal est refondu deux fois, afin de le rendre pur et propre aux ouvrages de la fonderie. Il n'est pas permis au fondeur d'en vendre ni de l'employer à d'autres ouvrages que ceux qui lui sont ordonnés pour le service de l'état.

Si, dans un cas pressant, le fondeur étoit obligé de fournir brutes les bouches à feu, il lui seroit rabattu 50 liv. par piece de 24, 16 et 12, et 25 livres seulement par chaque piece de calibre inférieur, ainsi que sur chaque mortier, pierrier et obusier.

Le cuivre coûte à l'état 25 sous à-peu-près la livre poids de marc. Si l'on ajoute à cette premiere dépense celle des bâti-

mens des fonderies et leur entretien, les réparations des ustensiles nécessaires au travail des fontes, les outils, les appointemens des ouvriers, le prix des façons attribuées au commissaire des fontes, et ce qui est accordé pour le déchet, on croit que ce n'est pas trop évaluer en portant à 36 sous la liv. le prix d'une bouche à feu quelconque dans sa perfection.

SECTION XII.

Réflexions sur les fontes de canons et mortiers.

On couloit autrefois les pieces de canon à noyau. Pour cela, dans le milieu du moule se plaçoit un noyau, lequel étoit un arbre de fer recouvert de terre grasse, soutenu sur la culasse par un chassis de fer à trois branches, qui restoit noyé dans le métal. Mais, malgré toutes les précautions prises pour placer ce noyau avec précision, l'ame n'étoit jamais parfaitement droite, ni conséquemment l'épaisseur égale, parce que le noyau ne pouvoit soutenir la chûte et la chaleur de cette grande quantité de métal, sans se courber et se déjeter considérablement. D'ailleurs les canons, par cette méthode, sont sujets à avoir des chambres ou cavités, des sifflets occasionnés par l'air renfermé dans la terre du noyau que la chaleur dilate, et qui se loge dans la piece, ne trouvant point d'issue quand le métal l'a dépassé. Ces causes ont déterminé à couler les canons massif : par cette maniere, l'ame est toujours droite et les chambres fort rares (1).

Le reproche cependant que l'on fait à cette façon de couler les canons, c'est que l'étain, qui se refroidit le dernier, parce que la chaleur du cuivre le tient long-tems en fusion, s'échappe en grande quantité à mesure que le cuivre prend une certaine consistance, et ce sont toujours les surfaces les plus voisines du moule qui se refroidissent les premieres. L'étain gagne donc le centre en plus forte dose qu'il ne seroit nécessaire pour faire le bronze de meilleure qualité, de sorte

(1) Dans la méthode de couler à noyau comme dans celle de couler plein, l'air renfermé dans le moule et dilaté par la chaleur, occasionne des chambres et des sifflets. On pensoit qu'on les éviteroit, si le métal fondu, au lieu de tomber par le haut du moule, y entroit par le bas, parce qu'alors l'air s'échapperoit facilement à mesure que le métal monteroit dans le moule pour le remplir; mais il paroît que l'expérience a démenti cette théorie.



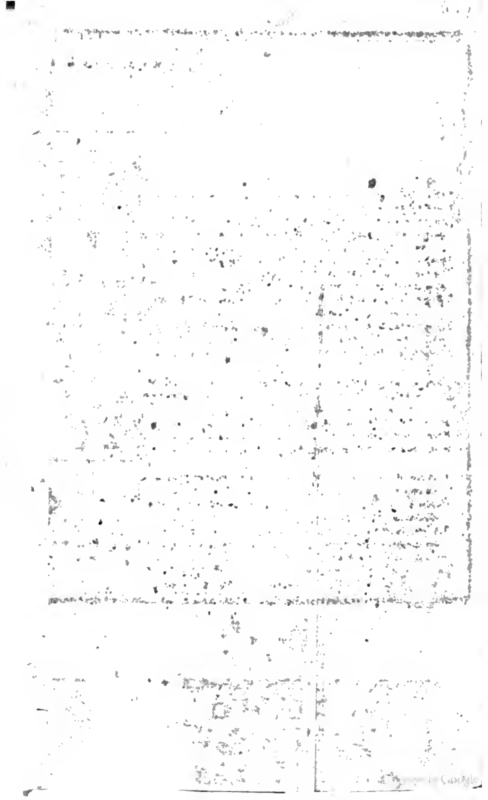
pagne.

Piece de campagne.

	De 12.				De 8.				De 4.			
poi.	pie.	pou.	lig.	poi.	pie.	pou.	lig.	poi.	pie.	pou.	lig.	poi.
Calil 3¾		4	5	9		3	11.			3	1	3¾
Calil 5¾		4	4			3	10			3		5¾
Long	6	2			5	4	6		4	3	5	
Long												
	6	6			5	8			4	6		
Long	7		6		6	1	9		4	10	6	
Diam	1	1	8			1	8			1	6	
Long		3	11			5	4	9		2	8	3
Long												
	2	6	6		2	2	6	9	1	9	1	
Long 6		6	7	1		6	9			4	6	6
Diam	1		5	6		10	6			8	7	4
Diam		11	5			9	11			7	11	3

Charges.	De 12. livres.	onces.	De 8. livres.	onces.	De 4. livres.	onces.
	4	8	2	8	1	8
poid	1800		1200		600	
Poid	1200		800		600	
Prix	3300		2409		1367	

	De 12. toises.	De 8. toises.	De 4. toises.
Port ch			
Port di	911	633	773
But de.	à 58 mi.	à 58 min.	58 min.
ci	220	200	18[illegible]
La p ch			



…ns modeles.

Mortiers dits à la Gomer.									Obusiers.					
12 pouces		de 10 pouces.			de 8 pouces.			de 8 pouces.			de 6 pouces.			
lig.	poi.	pou.	lig.	poi.	pou.	lig.	poi.	pou.	lig.	poi.	pou.	lig.	po.	
0	0	10	1	6	10	1	6	8	3	0	6	1	6	
6	0	15	2	3	12	4	6	24	9	0	18	4	6	
5	4	7	8	1	6	8	3	3	0	0	3	0	0	
5	4	4	6	1	2	9	4	3	0	0	3	0	0	
6	0	5	10	10	4	6	0	7	0	0	7	0	0	
10	6	10	0	6	8	2	0	8	2	0	6	0	6	
9	6	9	11	6	8	1	0	8	1	0	5	11	6	

…vres.	onc.	livres	onc.	livres.	onc.	livres.	onc.	livres.	onc.
2	0	6	8	2	0	1	12	1	12
.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
.	.	.	.	.	.	.	.	1	6
7	0	10	0	4	4	4	1	2	8
5	0	3	0	1	0	1	0	0	12
…0	0	2000	0	600	0	1110	0	670	0

toises.	toises.	toises.	toises.	toises.
1350	14 à 1500	6 à 700	1600	1200

(Tiré d'un mémoire de la Martillière, lie…



qu'après avoir enlevé par les forets le cylindre de métal suffisant pour former l'ame de la piece, le reste de la masse du métal, n'a plus l'alliage convenable pour être bien proportionné.

L'usage de tourner les pieces pour que l'ame soit concentrique avec la surface extérieure, n'est pas aussi sans inconvénient; il enleve en grande partie ou en totalité la croûte extérieure, laquelle est extrêmement dure, parce que les parties du métal qui ont touché immédiatement le moule, s'étant figées d'abord, ont retenu l'étain qui y est resté divisé dans sa proportion. Ces raisons font penser à ceux qui ne veulent pas attribuer le dépérissement des canons aux battemens des boulets dans l'ame, qu'ils périssent parce qu'il ne reste dans leur épaisseur que la partie la plus molle. Mais, la chose fût-elle parfaitement prouvée, l'on est dédommagé de ce moins de durée des canons par la rectitude de leur ame et leur plus grande justesse dans le tir (1).

Les noyaux ne font pas éprouver le même inconvénient pour les mortiers; aussi nous paroît-il qu'il seroit avantageux de les couler tous de cette maniere, et de n'enlever ensuite que le moins possible des parois de l'ame pour l'égaliser parfaitement. Il est certain que les mortiers, par ce moyen, au-

(1) C'est une vérité bien connue que, dans presque toutes les substances qui sont coulées dans des moules, passant par refroidissement de l'état de fluidité à celui de solidité, leur masse varie de dureté en devenant plus poreuse en approchant de l'axe de la masse, et d'autant plus que le volume est considérable. Les canons coulés pleins doivent donc, par cette loi, avoir plus de densité et de force à leur surface extérieure, que sur les parois de leurs ames, qui avoisinent plus l'axe de la masse; et cette diminution de densité et de force doit être aussi à proportion plus grande dans les plus gros calibres que dans les petits à raison d'un plus gros volume. Il s'ensuit donc qu'à pression égale de la part du fluide élastique, l'affaissement du métal sous le mobile, ou par ses chocs, doit être plus grand dans les gros calibres que dans les petits. Pour conclure, on doit ajouter à ceci, 1°. qu'à densité égale de la part de l'alliage, le logement du boulet, effet pernicieux de cette inévitable force de pression, doit être d'autant plus prompt que le calibre est gros; 2°. qu'à vitesse égale, les battemens sont comme les pesanteurs des mobiles; ils doivent donc être plus violens et plus destructeurs dans les pieces de 24 que dans celles de 16, et plus dans celle-ci que dans celles de 12, etc. 3°. Enfin, les battemens sont plus violens, non seulement dans les gros calibres, comme on vient de le voir, mais ils y sont encore plus précoces et plus fréquens. (Tiré d'un mémoire de la Martilliere, lieutenant-colonel d'artillerie.)

roient plus de résistance, et par conséquent une plus grande durée. Cependant les mortiers de 10 pouces à petites portées, ceux de 8 pouces et les obusiers, se coulent pleins et se forent ensuite. Il n'y a donc, comme on l'a vu plus haut, que les mortiers de 12 pouces, ceux de 10 pouces pour les grandes portées, et les pierriers, qui se coulent à noyau. Pour cette opération, le moule de la bouche à feu se suspend au-dessus de son noyau, lequel s'introduit dedans, de sorte qu'il n'en reste rien après la coulée, ainsi qu'il se pratiquoit autrefois pour les pieces de canon, où la base du noyau restoit noyée dans le metal. Cette méthode, inverse de celle qu'on employoit anciennement dans la fabrication des canons coulés à noyau, exige beaucoup de soin et d'art pour s'exécuter avec justesse. On enleve ensuite avec l'allézoir l'excédent du métal, après avoir déterminé son axe, et l'on tourne les mortiers comme toutes les autres bouches à feu en général.

Les canons de bataille de 12, 8 et 4, ont l'axe de leurs tourillons qui passe par le centre de l'ame des pieces. On prétend que, si la ligne supérieure desdits tourillons passoit par le milieu de l'ame, comme aux pieces de 24 et de 16, elles seroient plus solides, parce que, dans la fonte, le métal arrivé à la hauteur des tourillons est obligé de se diviser ou de se déchirer, pour fournir aux anses et aux tourillons, et que l'alliage est altéré dans le refroidissement, cette partie du renfort n'ayant pas assez d'épaisseur, et ne pouvant être nourrie comme le reste par le métal supérieur : aussi le croit-on moins dense que la culasse et la volée. D'ailleurs, si les tourillons étoient placés comme on le propose, le canon se trouveroit plus élevé au-dessus des flasques, ce qui ne seroit qu'avantageux pour leur service en campagne.

Depuis long-tems on s'occupe de l'amélioration des fontes, et de donner au bronze une résistance capable de fournir un plus long service. On a vu des bouches à feu, coulées suivant les procédés d'habiles fondeurs qui avoient exercé leur art pendant 20 ans en Autriche, avoir une très forte résistance, entre autres des pieces de 4 de bataille fournir 5000 coups sans être endommagées.

Ces épreuves ont été réitérées en 1786, et les pieces de 4 et de 8 des fondeurs susdits, comparativement avec celles des fontes anciennes, ont été supérieures, puisqu'ayant, ainsi

que les autres, tiré 3000 coups, elles avoient moins de dégradations. Les pieces de 12 n'ont pas eu le même avantage sur celles des anciennes fontes; après 916 coups, les premieres étoient dans un dépérissement total, tandis que les dernieres pouvoient encore servir, quoiqu'ayant tiré 2400 coups.

Toutes ces pieces de bataille ont été éprouvées avec des boulets ensabotés, ainsi qu'il doit être d'usage à la guerre. Cette méthode conserve parfaitement les pieces; car le boulet avec le sabot forme un cylindre qui glisse le long de l'ame, et ne pouvant avoir un mouvement de rotation, il ne fait point éprouver à cette ame les battemens violens qui parviennent bientôt à détruire le canon. Le sabot n'abandonne le boulet qu'après qu'ils sont ensemble sortis de la piece; et ce qui le prouve suffisamment, c'est que l'on a trouvé dans ces épreuves le plus grand nombre de ces sabots en entier, ou brisés à 25, 30 et 50 toises de la butte, où ils n'auroient pu seuls parcourir 150 toises, à cause de la résistance de l'air qui s'y seroit opposé, malgré la force d'impulsion que leur appliquoit la poudre. Le raisonnement à cet égard est bien d'accord avec l'expérience, puisqu'une piece de 4, jumelle d'une de celles qui ont tiré 3000 coups avec des boulets ensabotés, a été détruite en 576 coups à boulets roulans.

Au reste, la preuve s'en fait bien sentir aux pieces de 24 et de 16, dont quelques-unes ont été détruites en 37 coups, d'autres en 50, une autre après 150, une autre en 720, une en 825; une autre, de même fonte que cette derniere et que celle qui a péri au bout de 37 coups, a tiré 3400 coups. Ce seroit donc mal juger, que d'attribuer tous ces prompts dépérissemens à la qualité seule du métal. Nous avons des canons des gros calibres et autres d'anciennes fontes, qui ont déja beaucoup servi et qui serviront bien encore. La destruction comme la durée des pieces, dépend donc un peu du hazard, et de quelques causes physiques, qu'on peut connoître et que nous allons tâcher de déduire en partie.

1°. Du *hazard*, parce que les boulets des gros calibres ayant, par nécessité, plus de vent que ceux des pieces de bataille, il peut s'en rencontrer qui laissent plus de 2 lignes et demie de vent dans la partie supérieure : alors le fluide élastique qui trouve un plus grand vuide pour s'échapper, a

plus de force aussi contre le boulet, lequel forme un logement d'autant plus profond, que chaque fois la colonne supérieure du fluide augmente de volume, par conséquent d'action pour presser le boulet contre les parois intérieurs de l'ame. Ce boulet chassé, s'enleve de son logement par une secousse, choque la partie supérieure de l'ame à une distance quelconque, qui le renvoie dans une autre partie de l'ame, et ainsi de suite, dans tout l'espace qu'il parcourt; c'est ce qui produit ces battemens destructeurs des pieces, qui tendent souvent à causer assez de courbure à la direction du canon pour que les boulets se cassent, et operent des déchiremens qui achevent sa destruction.

2°. Lorsque le boulet forme son logement, de sorte que le côté vers la bouche se trouve en pente, le mouvement de rotation se fait alors presque sans ballotemens, le mobile suit bien sa direction, et la bouche à feu dure à l'infini: les épreuves dernieres (de 1786) en ont fourni l'exemple. La durée du service d'une piece de 16 peut être principalement attribuée à la direction heureuse qu'a prise dans l'ame le boulet; car, par le détail des visites, on a vu que le premier enfoncement s'est constamment alongé, de maniere à le ramener jusqu'à la fin de l'épreuve dans la partie qui étoit le moins évasée. Peut-être aussi que le métal de cette piece, moins décomposé qu'il ne se décompose communément dans la coulée, s'étoit refoulé et endurci dans cette partie, de maniere à n'éprouver que très peu d'effet de l'action de la poudre et de la pression qu'elle causoit.

3°. La dureté du métal, dans les pieces de gros calibres surtout, n'est pas assez considérable pour résister aux battemens des boulets: on pourroit augmenter cette dureté par une plus forte addition d'étain. Mais, en parant un inconvénient, on tombe dans un autre tout aussi destructif (1). Lorsque l'étain est en grande quantité, si la piece est chauffée vivement,

(1) Les freres Poitevin, à Strasbourg, en 1785, ont beaucoup diminué, dans leurs fontes des mortiers et des canons de bataille que l'on a éprouvés, la quantité d'étain fixée à 11 liv. par l'ordonnance; ils l'ont réduite à 6 et 7 liv. par 100 liv. de cuivre; et le bronze a bien résisté. Cette méthode a plus varié à Douai, en 1786: ils ont augmenté l'étain pour les gros calibres; et les pieces de 16, qui avoient près de 11 liv. pour 100 dans leur composition, ont le plus résisté, puisqu'une d'elles a fourni 3400 coups à boulets roulans.

comme dans une bataille un peu longue, dans un siege de durée, ou dans une breche difficile à faire, le fluide élastique cause une telle chaleur, que l'étain se fond et se détache du cuivre : il résulte alors des égrenemens ou fouilles de matieres d'autant plus larges et plus profondes, que le mélange des métaux n'est pas dans sa perfection, et le dépérissement de la piece se manifeste promptement. Il faudroit calculer la quantité d'étain suivant l'espece de bouche à feu, et trouver les moyens de mélanger les métaux qui composent l'airain, de sorte que l'airain soit par-tout également et parfaitement partagé; c'est à cela que tient tout l'art des fontes; et quiconque vaincra les obstacles qui s'y opposent, aura certainement touché le but (1).

Quelques-uns prétendent que les terres qui touchent le moule, peuvent conserver encore assez d'humidité, pour que ses parois éprouvent en certains endroits un froid qui influe sur le métal, lequel devient plutôt *pâteux* dans une partie que

---

(1) On doit donc désirer dans le métal recherché pour l'artillerie trois qualités essentielles : 1°. de résister à la pression et au battement des boulets sans en être refoulé trop profondément ; 2°. de résister à l'effort de la poudre sans en être trop dilaté ; 3°. Enfin de résister à l'action répétée de son inflammation sans qu'il en résulte d'égrenemens considérables.

La Martilliere, que nous avons déja cité, regarde avec raison comme un vice cette uniformité d'alliage des bouches à feu établie par l'ordonnance, et prétend qu'il faudroit se restreindre à substituer à l'unité de rapports établis entre les deux parties constituantes de l'alliage une suite de rapports variables, plus convenables à la fabrication et au service, en ce que donnant progressivement à la matiere plus de dureté, ils puissent être appropriés à la fabrication de celles des bouches à feu et de différens calibres qui en ont proportionnellement plus de besoin.

Cette espece d'échelle se réduit, suivant cet officier, à trois différens rapports, selon lesquels le cuivre et l'étain seroient combinés, et qui pourroient suffire à la fabrication de toutes les bouches à feu, en les appropriant comme il suit.

Le premier rapport seroit affecté aux pieces de campagne de 4 et de 8, dont l'alliage seroit de huit parties d'étain sur cent parties de cuivre.

Le second rapport seroit destiné à la coulée des pieces de campagne de 12, à celle de 8 et de 12 de place, à celle de tous les obusiers, à celle des mortiers de huit pouces et de six pouces, des pierriers et éprouvettes dont l'alliage seroit de onze parties d'étain sur cent de cuivre.

Enfin dans le troisieme rapport, on pourroit exiger douze à treize livres d'étain sur cent livres de cuivre pour la coulée des pieces de 16, de 24, et celle des mortiers de douze et dix pouces.

dans une autre, saisit mieux l'étain qui s'échappe davantage vers le centre où la chaleur se maintient le plus long-tems, et cause enfin ces alliages différens dans la même piece ou dans les canons coulés ensemble ou du même bain.

On attribue également à la charge des fourneaux la variété qui regne dans la qualité du métal. Beaucoup pensent que la fusion de 45 milliers de matiere, par exemple, est plus difficile à diriger que celle de 9 à 10 milliers, et que le mélange se fait plus aisément et plus convenablement dans cette derniere que dans l'autre.

En effet, la conduite d'un petit fourneau présente plus de facilité; ainsi, d'après cet apperçu, on devroit incliner pour les fourneaux de capacité seulement à pouvoir ne couler qu'une piece à la fois. Ces fourneaux pourroient même s'échauffer avec du charbon de terre, si par la proximité des mines la chose devenoit économique : cependant il y en a qui soutiennent au contraire que, plus le bain est considérable, et mieux on réussit dans la fusion, le mélange et le partage des métaux : la pratique peut donc seule accorder ce conflit de sentimens.

C'est aussi du degré de fusion que dépend la bonne réussite des bouches à feu. Peut-être jusqu'à présent n'avoit-on pas liquefié suffisamment la matiere, et les habiles artistes dont nous avons parlé, paroissent couler plus liquide qu'on ne le pratique communément. Enfin, si l'on pouvoit parvenir à éviter les inconvéniens que l'on reproche au noyau, ce qui sans doute n'est pas impossible, si l'on vouloit s'en occuper fortement, l'art et le travail parvenant tous les jours à vaincre de grands obstacles, il semble que, par cette méthode, la résistance des bouches à feu y gagneroit. Mais les difficultés qu'offre la manipulation du noyau, le manque absolu d'usage que tous les fondeurs en ont, à l'exception d'un seul, très instruit d'ailleurs dans la science des fontes, sont des causes qui feront toujours naître mille raisons aux artistes pour empêcher qu'on ne le reprenne jamais (1).

---

(1) Comme le cuivre battu acquiert une extrême dureté, si l'on pouvoit parvenir à battre les canons comme les boulets, les bouches à feu deviendroient sans doute d'une destruction très lente. Il faudroit pour cela les couler à noyau, mais à plus petit noyau, afin seulement de pouvoir insinuer un cy-

II

Il résulte de tout ce qu'on vient de voir, que l'art du fondeur exige des connoissances en physique, en chymie, ainsi qu'en histoire naturelle, outre les talens de la manipulation, qui ne peuvent être que le fruit d'une longue pratique. Sans tous ces objets réunis, un fondeur ne pourroit pas établir des regles sûres dans ses procédés, ni les commniquer aux autres; ou si, simple manipulateur, il n'étoit dirigé dans ses principes que par le coup-d'œil de la pratique, tout se perdroit avec lui; et ses talens, dont on auroit à la vérité profité quelques instans, fourniroient très peu de lumieres à ceux qui sont destinés pour suivre après lui la même carriere.

Pour terminer d'une maniere plus satisfaisante les courtes

---

lindre dans l'ame, et avoir un martinet pour le battre. T** a proposé ce moyen: et si l'on croyoit utile de l'employer, personne mieux que lui ne pourroit fournir l'idée de la machine qui conviendroit à l'opération: car on peut affirmer qu'il n'en est point qui réunisse comme lui les connoissances physiques et chymiques, la théorie des arts, et l'adresse manuelle d'une infinité de métiers: il est peu d'ouvriers et d'artistes consommés dans leur genre qui ne désirassent d'être ses émules, et d'avoir une portion de son intelligence. C'est un hommage que nous lui devons; et que la vérité nous oblige de lui rendre, comme témoin de quelques objets dans lesquels il a fait entrevoir l'esquisse de ses talens. Ceux qui, par un motif quelconque, que nous ne devons pas approfondir ici, font paroître des doutes sur les opérations méchaniques de diverses especes qu'il a faites dans son séjour en Turquie, doivent être convaincus que ce général, ne dit rien de trop à cet égard dans ses intéressans mémoires: nous sommes même persuadés qu'il en cele infiniment, et qu'on peut hardiment certifier qu'il joint à beaucoup d'esprit et de connoissances l'habileté dans les arts libéraux dont il sait amuser ses loisirs, ce que tant de gens mal-adroits et trop paresseux ne peuvent imiter: aussi la consolation des ignorans est de tâcher de détruire la réputation des hommes instruits, et qui ont assez de courage pour résister aux dégoûts dont on surcharge presque toujours ceux qui sont emportés par la gloire et le desir de se rendre utiles à la société.

Que d'exemples on citeroit en ce genre depuis un certain tems, et d'une espece majeure, dans l'artillerie notamment, où la jalousie, l'intrigue et la calomnie ont fait sacrifier d'anciens et bons militaires; et, sans considération pour leurs services, leurs talens reconnus, leur utilité et leur attachement à la chose publique, ont été *éloignés* du poste qu'ils remplissoient avec la confiance et l'estime générale, sans dédommagement, sans peut-être pouvoir espérer une retraite au moins méritée, et n'avoir à la fin de leur carriere, pour toute récompense du passé, que la perspective des besoins et de la misere; tandis que l'ignorance et les vices, sous le masque du patriotisme, ont envahi des places trop au-dessus de leurs connoissances et de leurs moyens, et ont fait pour les obtenir, après avoir abusé des circonstances, le sacrifice de l'intérêt de la république à leur intérêt personnel!

réflexions, que nous nous sommes permises sur les fontes, nous allons transcrire quelques paragraphes des *Observations sur les fontes*, ouvrage de La Martillière, imprimé en 1790, lesquels satisferont d'autant plus que c'est le fruit de la méditation et de l'expérience.

« La fabrication des pieces, à l'époque de l'ordonnance de 1732, devoit bien mieux résister et durer davantage que celles que nous fabriquons actuellement : 1°. parce que leur service ayant eu affaire à un agent destructif beaucoup moins fort (les poudres, à l'époque des dernieres guerres, ne portoient pas le globe d'épreuve au-delà de 60 toises.), son action, à même nombre de coups, devoit opérer des dommages sensiblement moins considérables; 2°. parce qu'à même longueur d'ame, ayant plus de vent, elles doivent être bien plus tard en prise aux battemens des boulets; 3°. parce que, par l'intermede du zinc que le laiton introduisoit dans leurs matieres, le cuivre et l'étain se trouvoient mieux combinés, en quelque moindre degré de chaleur que s'opérât le mélange; l'alliage, par plus d'uniformité, se trouvoit plus dur et moins susceptible dans le service de fouilles de matieres; 4°. enfin, parce qu'étant coulées à noyau, les parties de l'ame, devenant écorce ou plus voisines de l'écorce, devoient se trouver à proportion plus dures; et par un plus prompt refroidissement, la matiere se trouvant plus homogène dans toutes ses parties, le canon doit être plus résistant.

« Nous pouvons donc conclure ici que, pour procurer aux bouches à feu en général, mais sur-tout aux pieces de place e de siege, plus de force et de durée, il faut 1°. donner à ces pieces le vent prescrit par l'ordonnance de 1732, qui est de 27 points pour la piece de 24, ou que, pour plus d'efficacité, il eût ce vent à la bouche, et que, diminuant uniformément jusque sur le fond de l'ame, il s'y réduisît au tiers, et de même dans tous les calibres.

2°. Il faut admettre le zinc dans nos fontes comme intermede, pour rendre plus facile et plus intime la combinaison du cuivre avec la quantité d'étain que l'on admettroit, la dose de zinc seroit déterminée par l'expérience, consultée pour faire connoître les bornes de son influence.

3°. Enfin, si ce second moyen, employé dans toute sa perfection, n'apporte cependant pas toute la dureté et la résis-



tance qu'exige l'effort destructif dans les gros canons, il faut sans regret revenir sur ses pas, c'est-à-dire reprendre sans hésiter l'ancienne méthode de couler à noyau, comme plus efficace et derniere ressource. (1)

(1) Nous nous sommes beaucoup plus étendus sur ce chapitre que ne devoit le comporter cet ouvrage : lorsque nous l'avons entrepris, personne alors n'avoit encore communiqué ses idées sur cet objet, et comme nous nous étions fort occupés des opérations des fonderies, ainsi que des épreuves faites sur les bouches à feu, en 1786, pour la comparaison des alliages, nous avons cru nous rendre de quelque utilité en en présentant les résultats. Nous y avons ajouté les observations que nous a communiquées la Martilliere, alors sous-directeur d'artillerie, très éclairé dans cette partie à laquelle il a été attaché pendant plusieurs années. Nous réservons pour un Traité général d'artillerie, à donner de plus grands détails sur les fonderies, sur les différentes especes de moulages, la maniere d'employer les modeles en tronçons et leurs caisses, enfin les procédés de la fabrique des canons de fer pour le service de la marine; et pour mieux perfectionner ce travail, nous ne négligerons pas de faire usage de la description qu'en a fait le citoyen Monge, dans un ouvrage imprimé par ordre du comité de salut public.

Nous reviendrons aussi sur les avantages de fondre à noyau les calibres de 24 et 16; méthode peut-être trop indiscrettement abandonnée, et qui, pour l'exécution, n'est plus connue que de J. Berenger qui tient cette invention de ses peres. Cet habile fondeur, que la malveillance, l'intrigue, l'ignorance, la basse cupidité, et le vandalisme qui détruisoit tout, ont victimé, et éloigné de la fonderie de Douai, dans laquelle il exerçoit son ar depuis 46 ans, a perfectionné ce secret qu'il emportera dans sa tombe, si la justice, et l'intérêt de la chose publique ne le rappellent bientôt à un poste, où il s'est acquis la réputation méritée du meilleur et du plus profond artiste de l'Europe, dans le travail général des fonderies et des fontes en bronze.

CHAPITRE XVI.

Du fer.

Le *fer* est un métal peu malléable, mais très compact, solide, sonore, le plus élastique et le plus dur des métaux; il est, après l'or, celui dont les parties ont le plus de ténacité; sa couleur est d'un gris obscur, brillant dans l'endroit de la fracture. Il est, après l'étain, le plus léger des métaux. Il se rouille à l'air et dans l'eau, devient verd dans l'acide vitriolique, jaune dans l'acide marin, et rouge dans l'acide nitreux.

On reconnoît la présence du fer par-tout où il est, à cause de sa sympathie avec l'aimant, et la vertu qu'ils ont de s'attirer réciproquement.

Le fer, sans contredit, tient le premier rang parmi les métaux destinés à l'usage de l'homme; aussi la nature ayant donné des propriétés sans nombre et très utiles à ce métal, l'a répandu plus abondamment dans les entrailles de la terre qu'aucun autre métal.

Le premier usage du fer a été pour la culture de la terre; l'avarice depuis l'employa à fouiller dans le sein de cette terre un métal plus précieux. Mais si le fer est utile à nos besoins et aux superfluités que le luxe a enfantées, il sert aussi à notre conservation contre les attaques de l'ambition et de la tyrannie, et sert également à l'industrie dont il est l'ame dans la perfection des arts.

Le fer a ses mines propres et particulieres : il y en a de très riches en France, en Angleterre, en Allemagne, etc. et même en Amérique. Comme il est, ainsi qu'on l'a dit, le plus commun et le plus abondant des métaux, il n'est pas possible de trouver une pierre, une terre, une argille, une cendre même, qui ne contienne une terre propre à devenir du fer; les sables noirs et pesans contiennent aussi beaucoup de matieres propres à devenir du fer. La Suede fournit une des meilleures qualités de fer; et la montagne de Tabergue de ce royaume, qui a plus de 400 pieds de hauteur et une lieue de circuit, n'est, à proprement parler, qu'une masse ou filon de fer très riche : mais l'île d'Elbe paroît encore l'emporter par la multiplicité et la richesse de ses mines, qui rendent plus de 80 pour 100 (1).

La miniere de fer, au rapport des minéralogistes, est la moins profonde : il y en a même qui se trouvent à la superficie de la terre, ou à 8 et 12 pieds de profondeur. Il est ex-

---

(1) La mine de fer est un mélange d'*oxide de fer* avec différentes substances, soit qu'il se trouve combiné avec des matieres terreuses, telles que l'argile, le sable fin, la pierre à chaux, ou avec d'autres métaux, tels que l'arsenic, la manganese, ou enfin avec des matieres combustibles, telles que le soufre, le phosphore, etc.

« L'*oxide* de fer est le résultat de la combinaison du fer avec une quantité d'oxigène assez grande pour lui faire perdre son éclat métallique. L'oxigène peut y entrer en différentes doses, et jusqu'au tiers du poids total de l'oxide. »

trêmement rare de trouver le fer pur dans la terre : s'il s'en trouve par hazard, son existence n'est vraisemblablement due qu'à des feux souterrains. Ce *fer naturel* ne peut être traité plus facilement sous le marteau que la fonte de fer : il est en grains ou masses irrégulieres. On trouve, dit-on, au Sénégal, des masses et des roches considérables de ce *fer natif* ou *vierge* ; il y en a aussi dans la Suede.

Suivant Cramer, la mine de fer, considérée comme une des plus riches, est une pierre fort pesante dont la cassure est rouge et bleuâtre, et qui est d'une très grande dureté : cette mine pure, par quintal, fournit 60 et 80 liv. de métal de la meilleure qualité.

Il y a plusieurs mines de fer : la plus commune est une espece de pierre couleur de rouille. La configuration de cette mine est indéterminée ; elle fournit assez facilement du fer de bonne qualité ; elle est d'une pesanteur moyenne entre les mines et les pierres non métalliques.

Le fer étant allié à quantité de minéraux, de pyrites, de demi-métaux et métaux, il faut lui faire subir les opérations nécessaires pour le dégager : elles sont assimilées à celles du cuivre. On écrase et lave la mine, on la fond ensuite à l'aide d'un fondant (1), d'un feu violent et entretenu à force de charbon. Il y a des mines qui demandent à être grillées, etc. (2). Le minerai se fond dans un haut fourneau : par ce moyen, on sépare le fer des matieres terreuses et de l'oxigène avec lequel il est combiné. Le verre grossier qui surnage la fonte, et qui est produit par les matieres terreuses, se nomme *laitier* ; Le fer, comme le plus pesant, tombe au fond du creuset.

On tient le fer fondu pendant 12 heures ; puis on le coule

(1) La castine, des terres vitrescibles.

(2) Le grillage est un moyen de calciner ou dégager des mines, à l'aide du feu, avant de les fondre, les parties sulfureuses, arsenicales, antimoniales et volatiles, qui sont combinées avec le métal, parce que ces parties étrangeres, restant unies avec le métal, le rendroient aigre, cassant et difficile à fondre. Le lavage dégage, à l'aide de l'eau, les parties terreuses, pierreuses et sablonneuses, qui sont jointes aux mines, afin de séparer les parties métalliques de celles qui ne le sont pas. On commence pour cela par les écraser avec un brocard, afin de diviser toutes les substances qui entrent dans la composition de la mine, et donner à l'eau la facilité de les entraîner.

en lingots dans des moules ou ruisseaux triangulaires de sable; et c'est ce fer de premiere fonte qu'on appelle *fer en gueuse* ou *fer de fonte* : chaque lingot pese 1800 liv. C'est avec ce fer qu'on fait des boulets de canons, des bombes, mortiers, poids à peser, et autres ustensiles de fer d'un usage connu ( ).

« La fonte est de l'oxide qui a cédé au charbon la plus « grande partie de son oxigene, et qui en retient encore une « certaine quantité qui la rend cassante et fusible. La fonte « est blanche, si elle ne contient que du fer et de l'oxigène ; « elle est grise, si de plus elle contient du charbon. »

La fonte grise, contenant moins d'oxigène, est aussi moins cassante; et c'est cette substance qu'on emploie à la confection des canons pour le service de la marine.

Pour purifier davantage le fer, on le fait passer dans la forge de l'affinerie, en le remuant fortement avec des barres de fer. Quand il est à demi refroidi, on le bat et rebat en tout sens sur une enclume, à l'aide d'un marteau de 600 liv., et il devient malléable. Pour l'étendre de la maniere dont on le veut, soit en barres rondes, quarrées, plates, en carillon, etc., on

(1) Un moyen bien sûr de juger la fonte, c'est d'examiner le fer forgé qui en résulte. Si ce fer est doux, s'il a de la ténacité, et qu'il soit ductile à chaud et à froid, on peut être sûr que, d'après le régime qui convient à sa mine, cette fonte sera très propre à la fabrication des bouches à feu. Si le fer est cassant à froid, sa mine, employée sans alliage, pourra bien donner une fonte qui aura toutes les apparences pour elle; mais elle n'aura pas la ténacité nécessaire.

Il n'en est pas de même de la fonte relativement au fer; ses différens caracteres n'ont aucun rapport avec la qualité du fer forgé qui doit en résulter par l'affinage.

On pense que le fer n'arrive à l'état de fonte qu'après avoir passé par celui de fer forgé. En effet, l'état de fonte exige plus qu'une réduction de la chaux de fer; il faut encore une combinaison avec la matiere charbonneuse : or ces deux opérations ne se font que successivement. La méthode de travailler le fer à la Catalane est une preuve de cette assertion, mais comme c'est de la vitrification plus ou moins parfaite des parties terreuses de la mine que dépend la séparation plus ou moins complette du fer d'avec sa gangue, et que cette gangue est souvent très réfractaire, on sent aisément qu'à moins d'avoir des gangues très fusibles, comme celles des mines de Roussillon, etc., on est obligé d'opérer une fusion entiere; en changeant les mines en fonte pour en obtenir ensuite le fer forgé.

Un laitier trop fluide est un grand vice dans un fourneau, parce qu'alors la mine se précipite avant d'être réduite, ce qui donne une fonte de mauvaise qualité.

lui fait supporter dans la chaufferie la violence du feu jusqu'à l'incandescence, et il est ensuite battu sur l'enclume par les bras des forgerons. C'est sous ces formes qu'il vient dans les arsenaux, pour être employé aux diverses machines de l'artillerie. On reconnoît sa bonne qualité, lorsqu'il est doux et ductile, et que, dans l'endroit de la fracture, ses parties sont petites comme du sable fin et de couleur grisâtre. Le fer aigre et frangible n'offre au contraire à la fracture que des parties grasses, brillantes, anguleuses et comme rhomboïdales: ce fer ne peut être reçu. Le fer *affiné* est un métal pur, du moins autant que les moyens employés dans les forges peuvent le permettre. C'est enfin le résultat du travail opéré sur la fonte, pour lui enlever tout l'oxigene qu'elle retient, lui faire perdre sa fusibilité, et la rendre, comme il vient d'être expliqué, susceptible de s'alonger en barres sous le marteau, afin de devenir ce qu'on appelle *fer forgé*.

Le fer peut s'allier avec tous les métaux, excepté evec le plomb et le mercure, auxquels on n'a pu trouver jusqu'à présent le moyen de l'unir.

Le fer forgé du Berri, fort doux, pese cinq onces vingt-huit grains le pouce cube, et le pied cube, cinq cents quarante-cinq livres deux onces quatre gros trente-cinq grains. Il y a d'autres fers forgés dont le pied cube va quelquefois jusqu'à cinq cents quatre-vingt livres (1).

Le prix des fers n'est pas toujours le même, et depuis douye ans il a considérablement augmenté.

Prix des fers donnés par le Gouvernement en 1787.

A Metz.

	Le millier	Le quintal.		La livre.	
	livres.	livres.	sous.	sous.	deniers.
Affûts à mortiers . . .	225	22	10	4	6
Aissieux	600	60		12	
Tôles	750	75		15	
Fers ébauchés.	265	26	10	5	$3\frac{1}{5}$
Fers redoublés	250	24		4	$9\frac{3}{5}$
Fers de bandage	215	21	10	6	$3\frac{3}{5}$

Le transport de ces objets sont au compte des fournisseurs.

(1) Suivant le tableau de Bézout, le pied cube de fer fondu pese 497 liv. [illegible], et le pied cube de fer forgé 580 liv. [illegible].

CHAPITRE XVII.

De l'Acier.

L'ACIER est du fer pur combiné avec du charbon, soit qu'il le tienne de la fonte grise dont il provient, comme *l'acier de forge*, soit qu'on l'y ait introduit par art, comme *l'acier de cementation.*

On doit distinguer deux aciers, *l'acier naturel* ou *acier de forge*, qu'on obtient immédiatement de la fonte par une simple fusion; c'est-à-dire que cette sorte d'acier résulte de l'affinage de la fonte grise, traitée de maniere que le charbon qu'elle contient ne se brûle pas.

On appelle *acier de cémentation*, celui que l'on forme par le moyen d'un cément, dont on entoure les barreaux de fer, dans une caisse disposée au milieu d'un fourneau où ils éprouvent un grand feu; ainsi l'on obtient cet acier, en tenant, pendant un certain tems, du fer forgé en contact avec le charbon incandescent dans des vaisseaux clos, afin qu'il absorbe une quantité suffisante de ce combustible.

Ce n'est que par quelques circonstances qu'on décide la fonte à prendre la nature du fer ou celle de l'acier; mais la fonte grise est la seule qui soit propre à donner ce dernier, et pour cela, il faut que l'oxigène qu'elle contient encore soit séparé, et que le charbon auquel elle doit sa couleur grise, se combine intimement avec le fer; c'est en cela que consiste la conversion de la fonte en acier.

Toutes les mines ne sont pas propres à fournir de l'acier; mais la même mine qui doit fournir de l'acier, se travaille à-peu-près de la même maniere, jusqu'à ce qu'elles soient l'une et l'autre en gueuse. Il ne paroît pas qu'on obtienne du fer forgé et de l'acier de la même qualité de mine, ou si l'on y réussit, l'expérience apprend que l'on feroit sortir les matieres d'un état d'une certaine valeur, pour les faire arriver à grands frais à un autre qui n'en vaudroit pas souvent le quart.

L'acier naturel nous est principalement apporté d'Alle-

magne; les mines qui sont propres à le donner, et qu'on appelle en Allemagne *mines* ou *veines d'acier*, contiennent un soufre fixe qu'on ne détruit qu'avec beaucoup de peine; mais ces mines dans le travail sont acier avant d'acquérir la qualité de fer forgé.

On ne sauroit discerner à l'œil par aucun signe extérieur une mine de fer d'avec une mine d'acier; ce n'est qu'à la premiere fonte qu'on peut conjecturer; et ce n'est qu'après avoir poussé un essai à son plus grand point de perfection, que l'on s'assure de la bonté ou de la médiocrité de la mine. Les mines de fer et d'acier sont toutes si prodigieusement variées, que l'on n'a pu établir jusqu'à présent aucun caractere qui soit particulier à l'un ou à l'autre. Plus une mine est voisine de la qualité d'acier, plus elle est légere.

L'acier est plus fusible que le fer forgé : on peut s'en convaincre en exposant l'un et l'autre au foyer d'un miroir ardent.

Le seul moyen de faire d'excellent acier naturel, est d'avoir une mine que la nature ait formée pour cela.

Pour convertir en fer une fonte convenable, il faut la laisser dans l'affinage exposée beaucoup plus à l'action de l'air, que lorsqu'on veut obtenir de l'acier, et évacuant les scories qui empêcheroient le contact de l'air. Mais on l'expose beaucoup moins à ce contact de l'air pour la convertir en acier, et on la laisse recouverte de scories. Par la premiere manipulation, on détruit le charbon qui étoit dans la fonte et qui se brûle par le contact de l'air, la fonte prend ainsi la nature de fer; mais par la seconde, on conserve le charbon, dont une partie sert à séparer l'oxigène qui étoit encore dans la fonte, et dont l'autre se combine avec le fer et lui donne les qualités de l'acier.

La disposition du foyer et la position de la tuyere, sont deux objets qui méritent beaucoup d'attention. Pour obtenir du fer, le foyer doit être plus grand que pour l'acier, et la tuyere propre à diriger le vent moins inclinée que celle pour l'acier. La fonte de fer doit se maintenir dans un état pâteux, et l'on évacue de tems en tems toutes les scories. Pour l'acier, le foyer est entouré d'une couche de petits charbons ou poussier humecté qu'on bat pour lui donner de l'adhérence, y ajoutant des scories légeres et de natur eà devenir fluides. On pousse davantage la fusion, pour que la fonte devenue coulante

s'enfonce immédiatement dans le bain, qui est toujours couvert de scories qu'on ne fait écouler qu'à la fin de l'opération.

Chaque aciérie a une variété de manœuvres, mais qui ne changent rien au fond des procédés. Toutes ces différences, ainsi que celles des constructions de fourneaux, tiennent plus aux préjugés et à l'entêtement des ouvriers qu'à la nature des mines. Mais, avec un peu d'attention, il est facile de voir qu'ils sont tous fondés sur le même principe; c'est-à-dire que pour l'acier on évite de brûler la partie charbonneuse de la fonte, et pour le fer au contraire, on dirige l'opération de maniere à opérer cette combustion. Aussi, dans la Carinthie où se fabrique l'acier d'Allemagne qui a le plus de réputation, toutes les opérations sont dirigées de maniere à détruire le charbon qui étoit dans la fonte, lorsqu'on veut la changer en fer; mais lorsqu'on veut la convertir en acier, non seulement on la préserve de l'action de l'air, mais on brasque la case de maniere que la matiere fondue ait toujours du charbon en contact, et puisse s'imprégner de ce qui lui en manqueroit.

Il est étonnant que les corps les plus compacts, tels que l'or et l'argent, mis entre le fer et l'aimant, n'arrêtent en aucune façon l'action magnétique, et qu'elle soit suspendue par la seule terre grasse qui enveloppe la mine.

Les gueuses ou gâteaux coulés, propres à devenir acier naturel après la fonte, qui est la même que celle du fer, se cassent et se mettent dans un creuset, où ils subissent un degré de feu, ménagé de façon que ces morceaux de fonte se tiennent simplement mous pendant un tems très notable. On a soin alors de les rassembler au milieu du foyer avec des ringards, afin que se touchant ils se prennent et se soudent les uns aux autres. Pendant ce tems, les matieres étrangeres se fondent, et on leur procure l'écoulement par un trou fait au bas du creuset. Pour les morceaux réunis et soudés les uns aux autres, on en forme une masse qu'on appelle *loupe*, qui reste cinq à six heures dans le feu tant à se former qu'à se cuire; et toute rouge portée sous le martinet, elle se coupe en parts, chacune grosse comme la tête d'un enfant. Chaque morceau se remet au feu; et quand il est poussé jusqu'au rouge blanc, on lui donne des coups de marteaux à mains, ensuite sous le martinet. Quand ces manœuvres ont été réitérées deux, trois ou quatre fois, et même plus, il est en état



de n'être plus ménagé : on l'alonge en une barre de deux pieds et demi et trois pieds, qui est remise au feu étant coupée en deux : on les pousse jusqu'au rouge blanc ; on les alonge encore en barres plus longues et plus minces, qu'on jette aussitôt dans l'eau pour les tremper. Mais cet acier n'est encore que de l'acier brut, bon pour bêches, etc. : on le porte à l'affinerie, où il essuie de nouvelles chauffes et repasse sous le martinet, etc. Le tout dans ces opérations dépend, 1°. de savoir gouverner le feu, tenir les loupes entre la fusion et la non fusion ; 2°. de conduire avec ménagement le vent des soufflets, les forcer et les ralentir à propos ; 3°. de manier, comme il convient, la matiere sous le martinet, sans quoi elle sera mise en pieces. Ajoutez à cela une infinité d'autres notions, comme celle de la trempe, de l'épaisseur des barres, des chaudes, de la couleur de la matiere en feu, etc. (1).

Le fer perd presque la moitié de son poids avant que d'être converti en acier. En général, la diminution est de 24 livres sur 60 ou 64 dans le premier feu, le restant perd encore 8 liv. au second.

Il faut ménager le feu avec soin : le fer trop chauffé se brûle ; pas assez, il ne donne point d'acier. Pour obtenir un acier pur et exempt de scories, il faut fondre trois fois, et sur la fin de la troisieme fonte, jeter dessus une petite partie de fer crud mêlé avec du charbon, plus de charbon que de fer.

Nos meilleurs aciers, comme on l'a dit, se tirent d'Allemagne et d'Angleterre. Ce dernier est plus estimé par sa finesse de grain et sa netteté : on lui trouve rarement des veines et des pailles. L'acier est pailleux quand il est mal soudé. L'acier d'Allemagne est veineux, pailleux, cendreux, etc., piqué de nuances pâles qu'on apperçoit quand il est moulu et poli.

---

(1) L'acier de fusion a beaucoup de corps ; il se travaille et se soude aisément, soit avec lui-même, soit entre deux fers. il est propre sur-tout à la fabrication des ressorts et des armes blanches ; il est infiniment préférable à cet égard à l'acier de cémentation, qui n'a pas assez de corps.

La barre d'acier, telle qu'elle sort des mains de l'affineur, éprouve un, deux, et même trois *corroyages*. Ce travail consiste à former une trousse de barreaux d'acier, à les souder dans toute leur étendue, et puis à étirer la trousse en barres. Après cette opération, on donne à cet acier le nom d'acier *à une*, *à deux*, *à trois marques*. Son prix varie en raison du plus de façon ; par ce travail l'acier acquiert du corps et de la qualité

On tire aussi de l'acier de Pont, de Hongrie, de Nevers. On en fait dans la Carinthie, le Tirol, etc.

On se sert dans les aciéries de charbon de hêtre et de chêne, ou de pin et de bouleau. Les charbons récens et secs sont les meilleurs. Il en faut bien séparer la terre et les pierres. La houille ou le charbon de terre est très bon.

On met trois leviers aux soufflets pour élever leurs feuilles, ayant besoin d'un plus grand feu. Aux soufflets de forge, il n'y en a que deux.

Il y en a qui jettent du vitriol et de l'alun, lorsque le fer est en fonte, estimant que cette mixtion ajoute à la qualité.

L'*acier de cémentation* doit être préparé avec du fer de bonne qualité, forgé avec soin et ayant ses parties bien réunies. Les Anglois qui préparent presque exclusivement l'acier de cémentation, retiennent pour cet objet tout le fer de Roslagie, qui est le meilleur qui se fabrique en Suede. Ce fer, au reste, doit moins la propriété qu'il a de former de bon acier à une qualité particuliere de minerai, qu'au soin avec lequel il est forgé et soumis à l'action des martinets. Nous avons en France des fers qui peuvent rivaliser avec les meilleurs de Suede, tels que ceux du Berry, du ci-devant comté de Foix, etc., lorsqu'ils seront forgés et corroyés avec soin.

On s'est servi long-tems d'un cément composé de parties inflammables, grasses, sulfureuses, etc., ces matieres devant pénétrer le fer pour le changer en acier. Mais ces sortes de cément, auxquelles des charlatans trompeurs prétendoient mettre du secret, sont maintenant appréciées. En effet, la composition du cément est la plus simple possible : les Anglois n'emploient que le charbon de bois réduit en poudre; et effectivement la seule condition essentielle, est que le fer s'impregne de la substance même du charbon d'une maniere uniforme et jusqu'au centre.

Pour faire cette opération, on met dans le fond de la caisse ou creuset destiné à recevoir les bandes et barres de fer préparées et coupées qu'on veut convertir en acier, un lit de poussier de charbon qu'on a passé par un crible et qu'on humecte un peu : sur ce lit se place un rang de bandes de fer, de façon que chaque bande puisse être environnée de poussier : ce premier rang se recouvre totalement avec un lit de poussier de charbon de demi-pouce d'épaisseur. On continue

ainsi successivement jusqu'à ce que le creuset soit plein. Sur le dernier rang, recouvert également de poussier de charbon, on met un lit de sable qui couvre entièrement la surface de ce lit de poussier, et empêche qu'il ne soit détruit par la combustion. Ce sable humecté forme un dos d'âne, qui s'éleve au milieu de plusieurs pouces d'épaisseur.

Toutes ces préparations terminées et le fourneau disposé, l'on y augmente le feu graduellement; on le soutient plus ou moins long-tems, selon la quantité d'acier et la grandeur de la caisse. A Newcastle, où l'on cémente dans deux caisses contenues daus un fourneau de 25 à 30 milliers d'acier, l'opération dure cinq jours et cinq nuits.

Lorsque l'acier sort du fourneau de cémentation, sa surface est remplie d'inégalités et de boursoufflures, qui l'ont fait nommer *acier poule*, *acier boursoufflé* : dans cet état, sa cassure présente des facettes très larges, et ressemble à celle d'un mauvais fer cassant : alors il subit une autre opération; on le forge à un martinet et on le réduit en bandes de 7 à 8 lig. de largeur; ensuite on le laisse refroidir à l'air, sans le tremper dans l'eau : il a pris un grain beaucoup plus serré, et il est mis dans le commerce.

Les extrémités des barres converties en acier, ayant ordinairement des pailles, font un acier moins parfait; on les coupe pour les forger en paquets, et cet acier sert pour en faire des instrumens aratoires.

Les fourneaux varient beaucoup de grandeur et de forme dans les atteliers où l'on cémente l'acier. Mais on doit avoir pour but de donner à la construction du fourneau une solidité capable de résister à un grand nombre d'opérations, de faire circuler également la flamme et la chaleur tout autour de la caisse, enfin de produire le plus de chaleur avec la plus petite dépense de combustible.

L'acier de cémentation s'emploie à un grand nombre d'objets; il entre en différentes proportions dans les étoffes dont on fait usage, lorsqu'on a besoin d'une matiere qui soit moins sujette à se casser, comme pour les grands ressorts, les faulx, les sabres, etc.

On appelle *étoffe* un alliage de fer et d'acier, dont l'on forge et soude ensemble plusieurs lames, pour avoir une substance participant des propriétés de celles qui ont servi à la

composer; le fer semble prêter sa souplesse à l'acier, et celui-ci communiquer sa dureté et son élasticité au fer; et il paroît que la perfection des damas consiste principalement dans l'art de bien mêler ainsi des lames de fer et d'acier, et de les bien contourner ensemble.

L'acier naturel est moins égal que l'acier de cémentation : ainsi, pour faire des ouvrages fins et délicats, l'acier de cémentation, et même quelquefois l'acier fondu, est celui dont il faut faire usage. Pour en faire de robustes, de forts, l'acier naturel mérite la préférence, ayant plus de corps et de ténacité (1).

Le pouce cube du meilleur acier d'Angleterre, pese 7 onces 2 gros 62 grains; le pied cube pese 794 livres 10 onces 44 grains (2).

De l'Acier fondu.

C'est en fondant l'acier de cémentation, et en le coulant comme font les Anglois depuis long-tems, et comme est parvenu à le faire en France depuis plus de quatre ans C..., capitaine au corps d'artillerie de terre, qu'on obtient un acier homogène dans toutes ses parties, exempt de toute impureté, et susceptible du plus beau poli. Le *flux* qui paroît le plus propre à la fusion de l'acier, est le verre commun fait avec la terre silicieuse et l'alkali. Celui où il entreroit de l'arsenic ou du minium, doit être rejeté.

L'acier ainsi fondu se coule dans une lingotiere de fer forgé, qui lui donne une forme quarrée.

La cassure du barreau ainsi coulé, ressemble beaucoup à l'acier poule (ou fer retiré d'une caisse exposée au feu de réverbère, dans laquelle étoit un cément fait avec des matieres charbonneuses et salines). Il se trouve à la surface de petites cavités qui paroissent dues au retrait de la matiere. Ces cavités ne sont pas dangereuses; et le barreau d'acier fondu s'étire sans criques ni gerçures à un martinet de forge, et sans exiger d'autre ménagement que de ne le pas chauffer

(1) Nous avons fait usage dans ce chapitre sur l'acier de différens ouvrages imprimés récemment sur cette matiere, par ordre du comite de salut public.

(2) Suivant la table de Bézout, le pied cube d'acier flexible, ou non trempé, pese 541 liv. ^{2}, et le pied cube d'acier trempé 559 liv. $\frac{1}{2}$.

trop fort, sur-tout dans les premieres chaudes. Le degré le plus avantageux à saisir est passé la couleur cerise. Plus cet acier s'étire sous un même échantillon, plus il devient doux et facile à travailler.

L'acier fondu ne se soude ni avec lui-même, ni entre deux fers, à cause de sa fusibilité.

C'est moins par la trempe que par le travail, qu'on peut juger de la qualité de l'acier. La trempe peut cependant donner des indices assez sûrs. Plus un acier est fin, et plus il est susceptible de prendre la trempe à un moindre degré de chaleur. La couleur cerise foible suffit, pour donner à l'acier fondu une très grande dureté : l'acier de cémentation exige la couleur cerise vif, et l'acier de fusion exige la couleur passé cerise. Au reste, l'expérience apprend bien vîte à l'ouvrier, ce qu'il faut en plus ou en moins de ces nuances, pour remplir l'objet qu'il se propose.

Plus un acier sera trempé chaud, plus le grain sera brillant et distinct. Cette espece de trempe est seche, et expose l'acier à s'égrener. S'il n'étoit pas trempé assez chaud, il pourroit *refouler*, c'est-à-dire céder à une résistance même assez foible. L'acier fondu et l'acier de cémentation sont plus sujets à ce premier défaut que l'acier de fusion, et ce dernier est plus sujet à *refouler* que les deux autres(1).

---

(1) Nous renvoyons pour de plus grands détails sur le fer et les différens aciers, sur leur extraction des mines, et sur les diverses opérations qu'on leur fait subir, tant en France que chez l'Etranger, afin de les obtenir de meilleure qualité, sur la poudre, le salpêtre, les constructions, etc. à un grand Traité d'artillerie, auquel nous travaillons, qui comprendra également des objets de tactique, et de l'usage de l'artillerie dans la guerre de campagne, de siege, et dans la défense des places, ainsi que de l'artillerie volante ou artillerie à cheval; toutes parties fort étendues, et qui ne peuvent entrer dans la nature d'un ouvrage tel que celui-ci.

CHAPITRE XVIII.

Des fers coulés.

SECTION PREMIERE.

On entend par fers coulés la fabrication des bombes, boulets, etc., lesquels s'exécutent dans les forges destinées à ces divers objets.

Les détails sur le fer se rapportent à ceux des forges, car les maîtres des forges n'ont pas de méthodes fixes; celles qu'ils emploient dépendent de la nature de la gangue. Lorsqu'elle est de nature vitrescible, le fondant dont on se sert c'est de la *castine*; en quelqnes endroits c'est de la terre vitrescible; en Bourgogne, c'est une terre argilleuse appelée terre *erbue* ou *arbue*. La quantité et l'espece de fondant varient donc suivant l'espece de gangue, c'est-à-dire des substances pierreuses ou terreuses qui contiennent la mine. Par exemple, si la mine est combinée avec de la pierre calcaire, c'est par l'intermede de l'erbue qu'elle entre en fusion; au contraire si la mine est combinée avec de l'argille, on lui ajoute une quantité de pierre calcaire nommée *castine*, dont on vient de parler, pour la rendre fusible.

Moulage des bombes, obus et grenades.

Les bombes se coulent, ainsi que les obus et les grenades, dans un moule ayant les proportions du globe qu'il doit contenir : ce moule est fabriqué avec un sable fin tamisé, mais assez gras pour faire corps lorsqu'on le presse, et soutenir la forme qu'on se propose de lui donner.

Pour procéder au moulage, il faut cinq ustensiles, savoir : 1°. une planche à mouler ; elle est quarrée, bien dressée, et à-peu-près du double du diametre de la bombe : 2°. deux chassis un peu moins longs que la planche à mouler, ayant leurs côtés égaux au diametre du globe proposé, et assujétis avec des liens de fer ; les chassis parfaitement égaux entre eux

eux se posent l'un sur l'autre pour n'en faire qu'un ; quatre goujons, fixés sur les bords de l'un d'eux, entrent dans les trous correspondans ménagés sur les bords de l'autre et les maintiennent ainsi ; un des chassis est traversé, par son milieu, d'une barre de fer effleurant les bords supérieurs ; elle est percée d'un trou rond : 3º. deux demi globes en cuivre, s'emboîtant exactement l'un sur l'autre pour former une sphere semblable à celle que l'on doit couler ; à chacun de ces demi-globes est fixé un boulon de fer destiné à pouvoir entrer juste dans le trou de la barre traversante : 4º. deux modeles de mentonnets en bois ou en fer portant les anneaux ; ils s'adaptent au moyen de deux petis goujons sur la surface de l'un des deux demi-globes de cuivre : 5º deux mandrins en bois ayant une figure conique, dont un forme le canal par où se verse le métal en fusion ; il aboutit à la jonction des demi globes, et a pour longueur un peu plus que le diametre de la bombe ; l'autre mandrin, dont les dimensions ne sont qu'environ moitié du précédent, sert à former l'*event*, ou le canal par où doit s'échapper l'air contenu dans l'intérieur du moule Ces sortes d'évents multipliés ne peuvent qu'être avantageux pour éviter les soufflures dans le coulage. C'est du côté opposé à celui du jet qu'aboutit le canal de l'évent, c'est-à-dire à l'œil de la bombe.

Pour exécuter maintenant le moule, on pose sur le milieu de la planche à mouler un des demi-globes, ainsi que le chassis qui porte la barre traversante, de maniere que cette barre reçoive dans son canal le boulon du demi-globe opposé, ce qui l'assujétit. On place contre le demi-globe opposé un petit morceau de bois de cinq à six lignes d'épaisseur et d'un pouce quarré, sur lequel s'appuie le mandrin du jet que le mouleur tient d'une main, et de l'autre foule le sable jeté dans le chassis à la hauteur du demi-globle environ : les modeles des mentonnets avec les anneaux de fer battu, s'appliquent ensuite et sont environnés de sable bien foulé ; cela fait, le mandrin de l'évent se place entre un mentonnet et le boulon : on le tient jusqu'à ce que le sable, bien comprimé par-tout, se trouve au niveau supérieur du chassis. Toutes ces choses finies, les deux mandrins se retirent avec précaution, après quoi l'on élargit l'ouverture du haut canal du jet, et celui de l'évent.

Le chassis rempli comme il vient d'être dit, on le retourne de dessus la planche à mouler, pour le reposer dans le sen

renversé ; alors s'apperçoivent les bords et le creux du demi-globe, ainsi que le petit morceau de bois placé à côté sur le demi-globe où s'emboîte l'autre. Sur ce chassis s'adapte exactement le second, et l'on saupoudre le sable du premier chassis avec de la poussiere de charbon ou *fraisil* renfermé dans un sac de crin, ce qui empêche que le nouveau sable à mettre ne se joigne avec celui déja mis et foulé.

Le vuide qui reste entre le globe et le chassis se remplit jusqu'au bord du sable que l'on comprime à mesure. Le mouleur enleve après cela ce second chassis qui se pose dans un sens renversé sur une planche à mouler, et il en retire le demi-globe avec précaution, qui laisse sa forme demi-sphérique dans le sable : le vuide du boulon se remplit, et le sable s'unit partout avec une truelle convexe. On en use pareillement avec l'autre chassis où est resté l'autre demi-globe, qui s'enleve de même ; mais le vuide qu'a laissé le boulon ne se remplit point, étant destiné à recevoir le boulon ou la fusée du noyau. Le chassis se pose après dans le même sens sur un treteau ouvert : on ôte le petit morceau de bois dont on a parlé ci-devant, sur lequel le mandrin du jet étoit appuyé, et qui laisse dans le canal un vuide qui devient une communication du jet au creux du moule ; ensuite on place le noyau pour avoir le creux de la bombe.

Ce noyau ou relief, de même figure que le creux de la bombe, est formé sur une fusée de fer, enveloppée d'abord de paille ficelée, et ensuite de plusieurs couches de terre. On le tourne contre un échantillon taillé en creux, suivant le profil du noyau en relief, ayant attention qu'il doit fournir, indépendamment du creux de la bombe, le vuide de l'œil.

Cela fait, le noyau s'ajuste dans le moule, de sorte que la fusée passe dans le trou qu'a laissé le boulon du globe et dans celui de la barre traversante jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée par la partie du noyau qui doit former l'œil de la bombe, laquelle a été disposée de façon que le vuide qui se trouve entre le sable et le noyau, soit exactement l'épaisseur que doit avoir la bombe ou le globe que l'on projette.

Après avoir fixé le noyau, on enleve et retourne le chassis avec tout ce qu'il contient pour l'adapter par ses goujons dans les trous de l'autre chassis ; et l'ayant assujéti dans cette position, l'opération du moulage est terminée.

N°. 5.

pour être de recette.

…es.		8 pouces.						Obus de 6 pouces.					
…plus.		au moins.			au plus.			au moins.			au plus.		
lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.
20			10			12			10			12	
28			14			15			14			15	
16	3		11	9		12	3		10	9		11	4
15	3		14			11	6		10	6		11	
10	6	6	11		7			4	9	6	4	10	6
11			7	6		8							
5		.	.			3	6						
6			3	6		4	6						
6						2							
2		.	.		1								
10		.	.		1	4							
4						2	6						
6		.	.		6	4		.	.		4	2	6
2 liv.		42 liv.			44 liv.			22 liv.			2[illegible] liv.		

SECTION II.

Coulage des boulets.

Les boulets se coulent dans un moule de fer divisé en deux parties que l'on appelle *coquilles*. La partie de dessus s'emboîte sur l'autre, qui est appuyée sur son plat, et est assez pesante pour que la fonte liquide ne puisse la soulever : c'est dans cette partie supérieure, qu'est pratiqué le canal du jet par où s'introduit la matiere pour en remplir le moule. Lors-

cela

fusée passe dans le trou qu'a laissé le boulon du globe et dans celui de la barre traversante jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée par la partie du noyau qui doit former l'œil de la bombe, laquelle a été disposée de façon que le vuide qui se trouve entre le sable et le noyau, soit exactement l'épaisseur que doit avoir la bombe ou le globe que l'on projette.

Après avoir fixé le noyau, on enleve et retourne le chassis avec tout ce qu'il contient pour l'adapter par ses goujons dans les trous de l'autre chassis; et l'ayant assujéti dans cette position, l'opération du moulage est terminée.

Pour couler, on puise dans le fourneau le métal fondu avec une cuiller ou poche de tôle, garnie de terre grasse bien séchée et chauffée. On verse de cette fusion métallique par le canal du jet, écartant avec un bâton l'écume et les crasses de la fonte, qui pourroient l'empêcher de couler dans le moule : lorsqu'on apperçoit la matiere dans le jet, la bombe est coulée.

Quand le métal est bien pris et figé, le chassis se démonte, le sable se brise pour saisir la bombe, dont on détache le jet et l'évent : on coupe les bavures et autres défectuosités du métal avec un ciseau à froid ; et la bombe, ou obus, etc. se trouve dans son état de perfection.

Remarques sur le coulage des bombes et obus.

Il faut que les bombes et obus soient coulées rondes, sans bosses, mâchures ni bavures. Les lumieres doivent être allézées à froid, et le jet, ainsi que les jonctions des chassis, abattu avec le ciseau à froid, de sorte que la lumiere soit nette et rondement évidée suivant les proportions, et que le jet et la conture soient à l'uni de la bombe.

Les anses doivent être de la même matiere que la bombe, et formées en mentonnet, lesquelles embrassent un anneau de fer forgé. L'épaisseur et les autres dimensions du moulage des bombes se réglent à la moitié de la somme de la plus petite et de la plus grande établie pour chaque dimension.

D'après ce principe, la moindre épaisseur (seize lignes), et la plus forte (vingt lignes) donnent trois pouces : la moitié (dix-huit lignes) doit se prendre pour l'épaisseur qu'on donne à la bombe de dix pouces, ainsi que les autres dimensions. C'est sur cette regle que les diametres de noyaux sont calculés.

SECTION II.

Coulage des boulets.

Les boulets se coulent dans un moule de fer divisé en deux parties que l'on appelle *coquilles*. La partie de dessus s'emboîte sur l'autre, qui est appuyée sur son plat, et est assez pesante pour que la fonte liquide ne puisse la soulever : c'est dans cette partie supérieure, qu'est pratiqué le canal du jet par où s'introduit la matiere pour en remplir le moule. Lors-

que le boulet est coulé et refroidi, on déboîte la coquille supérieure, qui s'enlève avec le boulet retenu par le jet, et qui se casse et tombe en donnant un coup de marteau sur le boulet.

Lorsqu'on verse la fonte dans le moule, il faut que ce soit à petits filets, dès qu'on a passé la jonction de l'emboîtement des coquilles : par ce moyen l'on évite des soufflures, soit intérieures, soit extérieures, qui résulteroient des bouillonnemens, et de l'interruption de l'air qui n'auroit pas le tems de s'échapper, n'ayant d'autre issue que le jet qui est perpendiculaire sur le fond de la coquille, et dans lequel le fluide métallique tombe à-plomb. Cet inconvénient se feroit encore sentir davantage aux boulets des petits calibres, le refroidissement en étant plus prompt.

On coule les coquilles en sable comme les bombes; le moulage s'en fait de même dans un chassis au moyen d'un modele de bois.

Les boulets sortant du moule sont imparfaits; il y a presque toujours à leur surface une couture formée par le fer échappé dans la jonction des coquilles, quelque bien qu'on les puisse emboîter, et des déchiremens à l'endroit de la cassure du jet.

Pour effacer ces irrégularités qui éralleroient l'ame des canons, on fait rougir les boulets un peu plus que couleur de cerise, dans des fourneaux de réverbere; on les retire dans cet état avec une pince pour les battre d'un marteau concave du quart du diametre des boulets, sur une enclume aussi concave de la même profondeur : le marteau agit par le moyen de l'eau, et, dans l'intervalle des coups, un ouvrier qui tient le boulet de la pince dont on a parlé, le retoune en tout sens jusqu'à ce qu'il soit uni par-tout : cent vingt à cent trente coups de marteau suffisent d'ordinaire pour cette opération.

Les martinets pour battre les boulets de 24 sont du poids de 120 livres environ; de 80 pour celui de 16; de 60 pour celui de 12; de 40 à 50 pour celui de 8; et de 30 à 40 pour celui de 4. Ces pesanteurs des martinets peuvent varier cependant suivant la qualité plus ou moins dure des fontes.

SECTION III.

Réception des fers coulés.

Réception des bombes et obus.

Les bombes et obus qui auront des cavités ou soufflures intérieures ou extérieures de plus de deux lignes de profondeur, ainsi que celles dont on auroit masqué les défauts, soit en recoulant de la matiere après coup, soit d'une autre maniere, seront rebutées sans aucun examen.

Chaque bombe pour mortier de douze pouces devra passer librement dans une lunette du diametre de onze pouces dix lignes six points, et ne pourra passer dans un autre d'un diametre moins grand d'une ligne.

Chaque bombe pour mortier de dix pouces passera dans une lunette de dix pouces une ligne six points, et non dans une de neuf pouces onze lignes six points.

La bombe pour mortier de huit pouces passera librement dans une lunette de huit pouces deux lignes de diametre, et non dans celle qui auroit une ligne de moins.

Les obus de huit pouces ayant les mêmes dimensions que les bombes de huit pouces, suivent la même regle pour leur réception.

Chaque obus pour obusier de six pouces passera librement dans une lunette de six pouces six points, et non dans une lunette de cinq pouces onze lignes six points.

Le culot ne devra point être coupé quarrément dans l'intervalle de l'obus de six pouces, comme aux autres bombes et obus; mais il formera une courbe concave, dont chaque extrémité ne remontera pas plus haut contre les parois que ne remonteroit la ligne droite si elle étoit coupée quarrément.

Réception des boulets, et façon de les calibrer.

Tous les boulets qui auront des soufflures ou cavités de deux lignes de profondeur, ou ceux dont on auroit masqué les défauts, comme il a été dit pour les bombes, seront rebutés.

Pour mesurer les boulets, on se sert d'un cylindre de bronze d'environ cinq calibres de longueur, dans lequel on fait passer le boulet après avoir été essayé avec des lunettes.

Les boulets devront passer sans aucune difficulté, et sur tous les sens, dans la plus grande des lunettes, qui sera du diametre, savoir :

	pouc.	lig.	points.
Pour les calibres de 24 . . .	5	9	1 et demi.
de 16 . . .	4	9	5
de 12 . . .	4	4	9
de 8 . . .	8	10	0
de 4 . . .	3		3 3 quarts.

Ils ne doivent passer dans aucun sens par la seconde lunette, plus petite de 9 points que la précédente pour chaque calibre, et qui sera par conséquent du diametre, savoir :

	pouc.	lig.	points.
Pour les calibres de 24 . .	5	5	4 et demi.
de 16 . .	4	8	11 cinq huitiemes.
de 12 . .	4	4	
de 8 . .	3	9	3
de 4 . .	2	11	6 trois quarts.

Autrefois on ne se servoit que de lunettes pareilles à celles dont on vient de parler; mais on sent qu'elles étoient insuffisantes, et qu'il pouvoit se faire que le boulet eût une inégalité saillante, ou fût ovale; et que ces défectuosités échappassent en les calibrant. C'est pour obvier à cela qu'on fait usage des cylindres.

Tous les boulets ayant donc passé par les premieres lunettes, et ne l'ayant pu par les secondes, sont introduits dans un cylindre de leur calibre, dont le diametre est le même que celui de la grande lunette. Ceux qui ne passent point par ce cylindre sont rebutés comme trop gros, quoique ayant satisfait à l'épreuve de la plus grande lunette. Le cylindre en question est encastré sur une table par ses bourlets, de maniere qu'on puisse les retourner de tems en tems, afin que les boulets ne suivent pas toujours la même route, et n'usent pas le cylindre plus dans un endroit que dans l'autre. On le vérifie souvent avec une étoile comme celle dont nous avons parlé à l'article des fonderies de canons.

Le cylindre est incliné d'un pouce et demi. Les boulets

doivent rouler dedans et non glisser ; car dans ce dernier cas, ils seroient ovales, et par conséquent de rebut. Lorsque le boulet s'arrête, on doit le pousser de bas en haut avec un refouloir de bois, et non avec un instrument de fer qui endommageroit le cylindre.

Quoiqu'on dise qu'un boulet est de 24 ou de 8, il arrive presque toujours qu'il pese davantage, parce que, comme les coups de marteau qu'on lui donne pour l'unir le compriment, on est obligé de le mouler un peu plus gros qu'il ne doit l'être.

On prend, comme on le voit, beaucoup de précautions pour que les boulets soient exactement du diametre déterminé, à cause de l'inconvénient qui résulteroit d'avoir un boulet trop gros ou trop petit. Un boulet trop gros, dont on voudroit faire usage, peut mettre une piece hors de service; un trop foible n'a pas toute la portée dont il seroit capable, le trop de vent donnant passage à une grande partie de l'inflammation de la poudre qui s'échappe alors à pure perte, de sorte que les boulets qui ont le moins de vent, le reste étant égal, sont ceux qui portent le plus loin, ainsi qu'on a pu le voir à l'article des poudres.

A l'égard des balles dont on se sert dans les cartouches en boîtes de fer-blanc, on suit le même procédé que pour les boulets. Nous avons donné le diametre de toutes ces balles à la section des cartouches, dans l'article des artifices de guerre.

Le prix des fers coulés en 1787, à Metz, étoit de 90 livres le millier pour bombes, obus et boulets, ou de 9 livres le quintal, ou 1 sou 9 deniers $\frac{3}{5}$ la livre pesant. Les balles de fer battu étoient de 360 livres le millier, 36 livres le quintal, sept sous 2 deniers $\frac{2}{5}$ la livre pesant.

SECTION IV.

Formules pour calculer les piles des boulets.

Pour savoir le nombre de boulets contenus dans une pyramide triangulaire, il faut multiplier un des côtés de la base plus un boulet, le tout divisé par deux, par le même côté, et multiplier le produit par encore un des côtés de la pyramide plus deux boulets; enfin ce produit, divisé par trois, donnera le nombre cherché.

Pour la pyramide quarrée, on s'y prendra d'abord comme pour la triangulaire, c'est-à-dire en multipliant un des côtés plus un boulet, le tout divisé par deux, par un des côtés, et on multiplie ensuite ce produit par la somme de deux côtés plus un boulet; et ce nouveau produit, divisé par trois, sera la quantité cherchée.

Pour la pyramide oblongue, le calcul commence comme pour les précédentes, en multipliant un des petits côtés plus un boulet, le tout divisé par deux, par ce même côté, et multipliant ensuite le produit par la somme des boulets contenus dans chacun des deux grands côtés de la base, plus la quantité des boulets de l'arête supérieure; et le résultat de cette multiplication, étant divisé par trois, donnera le nombre des boulets contenus dans la pile oblongue (1).

SECTION V.

Formule pour construire les piles de boulets, ayant un nombre de boulets donné.

Suppons n l'arête de la pyramide triangulaire, qui est toujours égale à la base, et m l'arête supérieure de la pyramide oblongue; et, pour calculer les piles de boulets, en faisant usage des formules, pour la pyramide triangulaire elle donnera, $\frac{n^3+3n^2+2n}{6}$; pour la pyramide quarrée nous aurons $\frac{2n^3+3n^2+n}{6}$; et pour la pyramide oblongue, $n \times \frac{n+1}{2} \times \frac{(3m+2n-2)}{3}$

Si donc on a le nombre a de boulets à disposer en pyramide triangulaire, on fera $n^3+3n^2+2n=6a$, ou $n^3=6a-3n^2-2n$, et $n=\sqrt[3]{6a-3n^2-2n}$; ce qui fait

(1) On peut encore présenter la maniere de calculer les piles de boulets sous une forme plus simple. Pour avoir le nombre des boulets contenus dans une face triangulaire, multipliez le nombre des boulets d'un des côtés de cette face joint à l'unité, par la moitié de ce même nombre de boulets.

Pour savoir le nombre des boulets contenus dans une pile triangulaire, multipliez le nombre des boulets d'une face triangulaire par le tiers de la somme des trois arêtes paralleles de la pile.

voir qu'en prenant seulement $n = \sqrt[3]{6u}$, on trouvera un nombre n trop grand ; on le diminuera d'une, deux, trois unités, et l'on calculera suivant la formule, pour essayer lequel de ces nombres peut le mieux satisfaire à la question, c'est-à-dire, donner un côté de la base pour construire la pyramide. Il seroit rare de tomber exactement, et qu'il n'y restât point de boulets après la disposition de la pyramide; mais on emploiera par cette méthode le plus de boulets possible.

On parviendra également à disposer les autres pyramides au moyen des formules indiquées ci-dessus, à l'exception de la pyramide oblongue qui exige plus de tâtonnemens.

Nous avons présenté, dans les deux premieres formules, les arêtes élevées au cube et au quarré pour faciliter le calcul.

Après avoir décrit la fabrication des fers coulés, nous croyons utile de présenter ici quelques réflexions sur leur forme. La théorie, appuyée de l'expérience, a déterminé la sphérique pour nos projectiles. Cependant on a vu maintes fois de prétendus inventeurs offrir des boulets de différentes figures dont ils assuroient l'effet supérieur à ceux en usage. Plusieurs épreuves, faites en conséquence, ont démenti ces assertions, fait rejeter ces nouveautés que reproduisent souvent, sous de légeres modifications, des charlatans qui, les proposant avec impudeur, se flattent que leur absurde découverte pourra tourner à leur profit en dupant ceux qui doivent influer sur l'invention.

Pour garantir de surprise à cet égard, nous allons détailler des épreuves faites sur des boulets qu'un officier-général avoit présentés; et, quoique ces boulets n'aient pas répondu à ce qu'il en espéroit, il n'en est pas moins prouvé que l'auteur avoit réellement des principes ; mais que toutes spéculations en ce genre ont besoin d'être sanctionnées par l'expérience pour s'assurer de leur valeur, et de leur utilité au service.

Epreuves de boulets d'une nouvelle forme.

En 1771, à La Fere, on éprouva des boulets dont la forme étoit cylindrique : une des bases de ce cylindre avoit la figure d'une demi-sphere; l'autre étoit percée coniquement : la poudre venant à s'enflammer dans ce cône, il paroissoit spécieux qu'elle feroit plus d'effort contre le projectile, puisque la

flamme n'avoit pas les mêmes moyens de s'échapper comme dans l'intervalle que laisse le boulet ordinaire, et que le balottement étant moindre dans l'ame de la piece, ce boulet perdoit moins de son impulsion, et avoit une direction plus assurée : de tout cela, il résultoit que le nouveau projectile iroit beaucoup plus loin, que son effet seroit beaucoup plus considérable, que par conséquent il méritoit la préférence ; mais une des causes qui assuroient de la moindre amplitude à ceux qui réfléchissoient, étoit la forme même de ces boulets qui, dans leur projection ayant une rotation nécessairement irréguliere, offroient à l'action de l'air plus de moyens de résistance : il en devoit être de même pour les balles à fusil, qui ressembloient aux boulets. Ce fut d'abord par ces dernieres que l'on commença l'épreuve. Elles étoient de 11 à la livre (les nôtres sont de 18 à même charge) ; elles ont été constamment plus d'un tiers moins loin que les balles ordinaires ; il y en a même qui n'ont pas été à moitié. Le lendemain, ayant diminué ces balles, et les ayant mises de 15 à la livre, chargées dans un canon qui avoit 3 pi. 8 pouc. 5 lig. de longueur et du calibre ordinaire, l'arme chargée de trois gros de poudre, sous l'angle de deux degrés, les portées nouvelles de ces balles ont été à-peu-près les mêmes que celles des balles sphériques sans avoir davantage ; enfin on a pointé successivement à 2° 20′, à 3°, à 3° 3′, les balles sphériques dans les portées moyennes, ont eu l'avantage, quoique dans quelques portées de comparaison les balles cylindriques aient été plus loin. Enfin on les a rectifiées de nouveau en les faisant de 18 à la livre ; et, conservant une cavité, elles ont porté moins loin encore, quoiqu'elles fussent sphériques ou fort approchant.

Le 3 juillet, on procéda à l'épreuve des boulets ; ils étoient du calibre de 4. On avoit placé des estacades à diverses distances, pour juger des différentes surfaces que présentoit le corps dans sa projection. La piece de canon ayant été chargée d'une livre et demie de poudre, et élevée sous l'angle de trois degrés, a été tirée avec le nouveau boulet, qui s'est éclaté. Les second, troisieme, quatrieme et cinquieme coups ont été tirés avec les boulets de nouvelle forme, qui constamment ont toujours éclaté avant la premiere estacade qui n'étoit qu'à 120 toises. On a conclu que ces nouveaux boulets pesant près de cinq livres, et dont la hauteur du cône percé intérieurement

avoit pour hauteur la moitié de son diametre, éclateroient toutes les fois, parce que la poudre dans ce cône opéroit par son inflammation l'effet du coin, et que son effet étoit assez considérable pour le faire éclater, vû sur-tout la foiblesse du métal restant qni ne pouvoit opposer une résistance suffisante à l'activité de la flamme. On a cherché à corriger ce défaut en donnant à la cavité une forme plus sphérique que conique, en diminuant sa hauteur par une enlevée de métal du côté de la base, et ne faisant la fleche qu'à-peu-près du tiers du diametre; alors ces boulets ne pesoient plus que 4 livres et quelque chose de plus. Leurs portées comparées aux boulets ordinaires, ont été presque absolument les mêmes et sans aucun avantage; mais ces boulets éprouvant toujours une grande activité de la flamme, s'écornoient à leur base, et endommageoient si considérablement l'ame de la piece, qu'au bout d'un petit nombre de coups, elle se trouvoit hors de service. Ainsi quand leurs portées auroient toujours été les mêmes, la raison des rainures et dégradatious que le cylindre occasionne dans l'intérieur du canon, doit le faire rejeter, et s'en tenir de preférence aux boulets sphériques.

Les canons de fer, dont l'ame n'est pas aussi susceptible de dégradation, peuvent lancer des corps de figure quelconque, même des systêmes de corps dont ont fait usage dans la marine pour endommager les voilures et agrêts des vaisseaux lorsqu'on est à peu de distance. Il est prouvé d'ailleurs que tous projectiles alongés, globes ou demi-globes enchaînés d'une maniere quelconque, ont des portées d'autant moindres, que ces corps présentent plus de furface au milieu résistant, et que diminuant ainsi d'effet, ils cessent d'être dangereux à certain éloignement. Les mêmes inventeurs, sans principes théoriques sur le tir des armes à feu, croiront qu'en forçant de poudre, ils parviendront à leur but, ignorant qu'au-delà du terme connu, l'excès de poudre sort de la piece et tombe sans avoir éprouvé d'inflammation, et n'ayant point influé conséquemment sur l'augmentation de sa vitesse donnée au projectile, laquelle vîtesse a plutôt nui qu'elle n'a été favorable à l'étendue de la projection du corps lancé, à cause de la plus grande résistance qu'il a essuyée de la part de l'air.

On vient aussi de tems à autres proposer une nouvelle poudre dont on annonce des effets prodigieux, mais ils disparoissent

toujours aux expériences, et à la comparaison avec celle en usage. En effet la poudre des fabriques de France est d'une qualité supérieure, peut-être même est-elle d'une trop forte activité, et par conséquent nuisible à la durée des pieces, du moins l'expérience semble l'indiquer.

Epreuves sur le tir des bombes.

L'expérience étant le plus sûr moyen de rectifier ses idées, on fit, à La Fere, le 23 mars 1775, des épreuves pour tirer parti des bouches à feu dans certains cas pour le jet des bombes.

En conséquence, on mit une piece de 8 et une de 4 ordinaires dans le fossé de la batterie, on les chargea, la premiere de quatre livres de poudre, la seconde de deux livres, et l'on plaça sur la bouche desdites pieces, des bombes de 8 pouces que l'on fit tenir avec de la ficelle, et ces deux bombes tirées sous l'angle de 40 à 45 degrés, porterent la premiere de 230 à 240 toises, et celle de 4 à plus de 140 toises.

On a fait scier, le 25 avril, un mortier hors de service jusqu'à trois lignes à-peu-près des anses, la chambre ne pouvoit contenir que trois livres et demie de poudre au plus, dont on a chargé ledit mortier. Le vent du mortier étant considérable, il s'est échappé beaucoup de fluide élastique entre les parois intérieurs du mortier et de la bombe, ce qui a beaucoup diminué la force d'impulsion; cependant la bombe a été portée jusqu'à 150 toises au moins dans chaque coup pointé aux environs de 45 degrés. Comme la bombe n'avoit qu'une calotte sphérique dans le mortier, les deux tiers de ladite bombe dépassant le reste de l'ame du mortier, la direction du projectile ayant été aussi parfaite qu'il est possible, il est concluant que les déviations des corps projetés proviennent totalement des battemens qu'ils essuient dans l'ame des bouches à feu. Si la charge avoit été plus forte, la portée eût été plus longue. C'est un défaut constant à ces mortiers destinés à contenir dans leur chambre une charge de cinq liv. et demie, de n'en pouvoir recevoir qu'une de trois livres et demie. Il faudroit donner à ces chambres une longueur à-peu-près semblable à celle de celui que l'on a scié; son usage ne pourroit qu'être bon, puisqu'il porte assez loin, que sa direction est très juste et qu'il ne dévie point; qu'outre ces avantages il y joint celui d'être infiniment plus léger que les autres.

CHAPITRE XIX.

De la Fabrication des armes.

SECTION PREMIERE.

Des armes à feu.

Le modele de fusil pour les troupes de l'infanterie que l'on suit maintenant, est celui que le gouvernement a adopté en 1777.

Le canon est la principale piece du fusil : on ne parvient à le terminer qu'après qu'il a essuyé 63 chaudes ; par conséquent, si le fer étoit dans sa perfection à la premiere chaude, nécessairement il dépériroit aux suivantes, et feroit de mauvais canons. Ainsi, la maquette qui sert à former les lames pour les canons de munition, ne doit pas être d'un fer qui ait acquis toute sa qualité ; elle ne doit prendre la bonté que l'on exige, qu'aux dernieres chaudes nécessaires pour former le canon.

La *maquette* est une piece de fer d'un échantillon proportionné au canon du fusil qu'elle doit produire. Le fer que l'on emploie pour cela dans les manufactures, est tiré en barres de 10 à 12 pieds, dune épaisseur de 12 à 14 lig., et larges d'environ 2 pouces et demi. On casse ces barres en morceaux de 11 pouces de longueur ; et, comme les maquettes sont destinées à produire des canons qui doivent essuyer des épreuves violentes, elles doivent être aussi faites avec du fer fort, mais liant et facile à souder.

On réunit trois de ces morceaux de fer de 11 pouces dont on vient de parler, observant de placer au milieu celui qui montre le grain de la meilleure espece, petit, sans l'être autant que celui de l'acier, et d'une couleur grise tirant sur le blanc. On emploie avec succès, pour cette partie du milieu, du fer fabriqué avec de vielles ferrailles, que l'on appelle *fer fondu*. Les deux barres qui servent d'enveloppe à celle du mi-

lieu, sont enlevées presque en totalité, tant par le feu que par les forets et la meule, lorsque le canon est fini. Ces trois morceaux pesent 21 à 22 livres : on les met à plat dans le creuset de la forge ; à mesure qu'ils chauffent, on les tire de tems en tems pour les battre avec un marteau à la main, afin de rendre le contact des surfaces bien exact dans tous les points. Quant la masse est étincelante, blanche, et fumante, on la porte sous le gros marteau, dont les tables doivent être bien dressées et avoir une certaine longueur, afin que ledit marteau, tombant sur une étendue de points à la fois, frappe plus de fer en même tems au degré de chaleur requis pour opérer la soudure.

On doit employer à cette opération du charbon d'un bois léger, tel qu'il s'emploie aux affineries des forges.

La *lame* du canon de fusil se fait avec une maquette étirée au martinet en deux chaudes. Les dimensions de la lame à canon varient suivant celles qu'on se propose de donner au canon qu'elle doit produire. Celles des canons de munition pesent 9 livres ; leur longueur est de 3 pieds 2 pouces ; leur plus grande largeur est de 5 pouces ; et elles vont en diminuant jusqu'à leur extrémité qui n'a que 3 pouces ; leur plus grande épaisseur est de 5 lignes, et leur extrémité est réduite à 2 lignes et demie. Sa partie la plus épaisse et la plus large est destinée à faire le tonnerre du canon ; les deux bords ou levres de la lame sont rabattus en biseaux sous le martinet. Lorsqu'elle a les dimensions que l'on vient d'indiquer, et qu'elle est sans criques, et bien battue, elle est remise au forgeur de canon ou canonnier.

Le canonnier doit se servir d'un charbon de bonne qualité, qui ne soit pas trop chargé de soufre ni de parties cuivreuses, autrement il décompose tout le fer. Le charbon de terre étant moins facile à s'embraser, forme un foyer étroit dans les petites forges des canonniers, de maniere qu'il n'y a que la partie qu'on veut souder qui reçoit la chaude, et que les parties voisines ne sont pas brûlées inutilement.

La premiere opération du canonnier est de rouler la lame, et d'en former un tube ou plutôt un canon, ce qu'il fait en deux chaudes. Pour cela, deux canonniers appliquent la moitié de la lame chaude, couleur cerise, sur une gouttiere creusée dans une pierre dure, ou dans un bloc de fer; et, la

frappant à coups redoublés de la panne de leur marteau, ils l'enfoncent dans cette gouttiere, et lui en font prendre la forme demi-cylindrique : après quoi, la portant promptement sur l'enclume, ils achevent d'en faire un tube en faisant croiser les bords, et ils operent ensuite de même sur l'autre moitié.

Après cette opération, on soude la lame par des chaudes successives, de 2 pouces en 2 pouces; le compagnon introduit dans le tube une broche de fer un peu conique, d'une longueur suffisante pour servir de point d'appui a la partie qu'on soude. Le canon ainsi forgé et soudé dans toute sa longueur, passe à la machine à forer.

Pour que le canon soit parfait et ne creve point, il faut que les soudures ne soient marquées dans aucun endroit, que la matiere soit également répartie tout autour, qu'aucune des parties de fer n'ait été ni brûlée ni décomposée par des chaudes trop vives et trop répétées ; il faut enfin que le canon ne soit pas chambré, et qu'il n'y ait pas de doublure dans le fer dont il est fabriqué.

Le canon bien dressé dedans et dehors, passe au forage, parce qu'étant soudé sur une broche de fer qui n'a que 5 lignes de diametre, il est nécessaire de l'évider en dedans pour lui donner son vrai calibre, qui doit être de 7 lignes 9 points.

Les canons se forent dans une usine garnie de quatre lanternes horizontales et paralleles, qui portent chacune un foret ; elles engrainent à quatre rouets verticaux portés par un seul arbre. A l'extrémité de cet arbre est une grosse lanterne horizontale qui reçoit son mouvement d'un grand rouet vertical, porté par l'arbre même d'une roue que fait tourner un courant d'eau. Les forets sont d'acier trempé : ils ont environ dix pouces de longueur, sont quarrés et coupans par leurs quatre arêtes, et ils sont soudés à une verge de fer de trois pieds et demi. L'extrémité de cette verge, qui est un peu applatie, entre, et est contenue dans une cavité pratiquée au centre de la lanterne horizontale dont nous venons de parler, et qui lui donne son mouvement. On passe communément 20 forets et 2 meches dans chaque canon pour le mettre au calibre. Les meches ne different des forets que par leur longueur qui est de 15 pouces au lieu de 10 qu'ont les forets.

Le foret étant exactement et solidement fixé au centre de la lanterne dans une situation horizontale, le canon qui doit

avancer à sa rencontre par un mouvement régulier, doit être placé sur le *banc de forage*, de maniere que son axe et celui du foret ne fassent exactement qu'une seule et même ligne. Le canon passe dans deux anneaux de fer soudés perpendiculairement aux deux extrémités du *sepé* (1), qui glisse dans une coulisse portée par le chassis horizontal qui forme le banc de forage ; et étant ainsi assujéti dans sa véritable situation, on opere le forage, qui se conduit avec toutes sortes de précautions pour la réussite.

Les canons se blanchissent, se dressent, et prennent leur forme extérieure à la meule. Ces meules sont de grés et sans défauts, autant qu'il est possible. L'ouvrier, pour émouler, se place debout à côté de la meule. Il commence par blanchir son canon de la longueur d'environ 2 pouces au tonnerre; il donne à l'arriere 14 lignes et demie de diametre total ; de-là, il travaille à la bouche, à laquelle il fait le diametre de 10 lignes. Ces deux points déterminés lui servent de guide pour le reste de son opération. Lorsque le canon est blanchi dans toute sa longueur, et l'intérieur bien dressé, on le remet sur le banc de forage pour faire passer les 3 derniers forets, qui lui donnent sa juste proportion de 42 pouces de longueur, et de 7 lignes 9 points pour son calibre. On s'en assure en y introduisant un cylindre de 3 pouces de longueur, et de 7 lignes 3 quarts de diametre, qui doit couler librement d'un bout à l'autre. Un cylindre de 8 lignes de diametre ne doit pas y entrer.

Le diametre extérieur du canon, mesuré sur les deux pans, d'un pouce 10 lignes de longueur et 6 lignes de largeur, que l'on fait l'un du côté de la lumiere et l'autre du côté opposé, est de 14 lignes à 14 lignes 3 points. A 6 pouces de la culasse, ce diametre est de 12 lignes 3 points à 12 lignes 6 points ; à un pied, de 10 lignes 9 points à 11 lignes: à trois pieds, de 9 lignes 6 points à 9 lignes 8 points ; à la bouche, de 9 lignes 6 points exactement.

Les canons ainsi forés, et blanchis à la meule, n'ayant aucun defaut qui les rendent inadmissibles, sont remis au gar-

(1) Le *sépé* est un instrument de fer fait comme un double T, long de 2 pieds 5 pouces et large de 11 pouces foibles, afin de pouvoir glisser librement dans la coulisse sans que le canon qu'il porte puisse se détourner de la ligne des axes.

nisseur

nisseur pour les garnir de leurs culasses et de leurs tenons, et pour percer la lumiere.

La *culasse* du canon de fusil est une vis de fer ronde, de 8 lignes de longueur, et qui a un peu moins de 9 lignes de diametre; elle forme l'issue du tonnerre du canon, en se vissant dedans comme un écrou. Pour cela, le derriere du canon est taraudé de la longueur de 8 lignes. On a soin que l'écron résultant de cette opération soit bien cylindrique, que les filets soient vifs et aient 8 à 9 points de profondeur. La culasse est taraudée d'un égal nombre de filets de 8 à 9 points de profondeur, qui doivent être exactement contenus entre les filets de l'écrou. On fait au bouton de culasse une petite entaille adoucie avec une lime, à cause de la lumiere qui se trouve percée d'une ligne de diametre, à 7 lignes du derriere du canon, et un peu de bas en haut, de façon que le crachement du feu vienne plonger dans le fond du bassinet à 6 ou 8 lig. de distance du canon.

La *lumiere* se perce toujours à froid, soit au foret, soit au poinçon. Comme le poinçon comprime la matiere autour de lui, il y a des personnes qui préferent cette maniere-là, la lumiere étant sujette à s'évaser.

Après cela se brasent les tenons. Celui de la baïonnette est en dessous du canon à un pouce de la bouche, un second à 2 pouces 6 lignes, pour fixer l'embouchoir où se trouve le point de mire, et un troisieme à 7 pouc. et demi de l'arriere sous le canon: on y adapte un petit ressort d'acier qui, pressant l'extrémité de la baguette, la contient, et l'empêche de tomber lorsqu'on renverse le fusil.

Les canons étant finis, sont mis sur le banc d'épreuve, où ils sont fixés et assujétis sans pouvoir reculer. On leur fait tirer deux coups de suite; le premier avec une charge de poudre égale au poids de la dix-huitieme partie d'une livre, et le second avec une charge diminuée d'un cinquieme: à l'un et l'autre coup, on met une balle de calibre dans le canon. Après l'épreuve, ils passent à la révision, et ne sont reçus définitivement pour le compte de l'état, qu'après un mois de séjour dans une salle basse et humide, où ils se chargent de rouille dans les parties qui ont quelques défauts, ce qui les indique parfaitement (1).

(1) Un canon peut avoir des *criques*, qui sont de petits morceaux de fer

La *platine* d'un fusil est une machine assez compliquée à cause des pieces dont elle est composée, et qui toutes sont nécessaires, car si l'une manque, la machine n'a plus d'effet. On fait des platines *rondès et quarrées :* les premieres sont plus solides et plus fortes; celles des fusils de munition sont quarrées, le corps et le chien étant dressés à la lime et plats.

La platine est composée de 20 pieces, savoir : le corps de la platine, 1; le chien, 2; le clou de chien, 3; la vis de chien, 4; la mâchoire supérieure, 5; le bassinet qui est de cuivre, 6; la vis du bassinet, 7; le grand ressort, 8; sa vis, 9; le ressort de la gâchette, 10; sa vis, 11; la gâchette, 12; sa vis, 13; la noix, 14; sa vis, 15; la vis de bride, 16; la batterie, 17; sa vis, 18; le ressort de la batterie, 19; sa vis, 20.

Chaque manufacture a un trempeur chargé de tremper toutes les pieces, à l'exception des ressorts qui se trempent dans la manufacture. Toutes les pieces de la batterie sont trempées en paquets, ce qu'on pratique en les mettant dans un pot de fonte, de maniere qu'aucune des pieces ne se touche. Le cément, dont on fait usage communément, n'est autre chose que de la suie. Cette opération dure trois heures; après ce tems, on les retire, et on les plonge couleur de cerise dans l'eau froide : on recuit ensuite le tout, à l'exception des porte-vis, corps de platine et chiens. Pour cela, l'on blanchit les pieces à recuire; on les met sur une tôle au-dessus d'un feu de charbon, et, lorsque les pieces prennent la couleur violette, on les plonge dans l'eau; alors la lime peut y mordre.

Quant aux batteries, comme il ne faut recuire que le pied, on le recuit au moyen d'une pince qu'on fait rougir; on saisit avec cette pince le pied de la batterie jusqu'à ce que la chaleur le fasse passer à la nuance indiquée ci-dessus.

On recuit les vis en les frottant d'huile, et les mettant dans une cuiller de tôle sur des charbons ardens; on attend pour les retirer, que le feu qui prend dans la cuiller soit près de s'éteindre.

Les autres pieces d'un fusil sont, la monture, qui comprend l'embouchoir, lequel embrasse le bois et l'extrémité

ajoutés pour cacher et remplacer un défaut qui se trouve à l'extrémité du canon. Les *travers* sont des petites fentes circulaires au canon; l'*évent* est aussi une petite fente, mais longitudinale au canon,

supérieure du canon par deux virolles que l'on appelle les barres de l'embouchoir ; la boucle du milieu avec le battant et sa vis ; la capucine avec son ressort ; la plaque de couche ; la vis de couche ; la vis de culasse ; la sous-garde avec le battant d'en-bas ; la piece de détente ; la baguette, qui est d'acier, excepté la tête qui est de fer pour qu'elle n'endommage pas le bouton de culasse dans le refoulement, et n'occasionne point d'accident par quelque étincelle de feu qu'elle pourroit produire ; enfin le bois, qui comprend la crosse et le fût. Le bois doit être fait avec du noyer : on ne l'emploie qu'après trois ans de coupe.

La baïonnette est aussi comprise dans la monture d'un fusil de munition.

Le poids du canon d'un fusil de munition est de neuf livres et demie poids de marc. La portée de but en blanc, avec une balle de calibre, et la trente-sixieme partie d'une livre de poudre, est, suivant les expériences répétées, de 180 toises.

Le fusil coûte 24 livres environ. Les entrepreneurs déboursent aux ouvriers 17 livres 5 sous à-peu-près ; le surplus est pour indemniser l'entrepreneur de ses avances et de ses frais de bâtimens. Il faut le concours de vingt-deux à vingt-trois mains pour porter le fusil à sa perfection.

Aux proportions près, les pistolets suivent dans leur fabrication la même marche que les fusils : il en est de même pour les mousquetons. La paire de pistolets de cavalerie peut coûter à l'état 30 à 31 livres.

Les troupes du corps de l'artillerie sont munies de fusils de proportions différentes de ceux de l'infanterie. On les a raccourcis de 8 pouces. En rendant cette arme plus courte pour les canonniers, on a eu pour objet qu'ils puissent la porter en bandouliere en manœuvrant le canon à la guerre, lorque les circontances l'exigent ; car il peut se trouver beaucoup d'occasions où ils ne puissent pas abandonner leurs fusils sans risquer de les perdre.

Le canon de cette espece de mousqueton est du même calibre que les fusils de munition, et sa longueur de trente-quatre pouces ; son diametre extérieur à la bouche est de neuf lignes six points, et de quatorze lignes à la culasse. Le tenon de la baguette en dessous du canon, est placé à un pouce dix lignes de la bouche.

La platine est la même qu'aux fusils de munition, le bassinet en cuivre.

Plusieurs pieces de la monture sont également en cuivre, savoir : l'embouchoir, sur lequel est placé le point de mire en fer, dont le milieu se trouve à cinq pouces de la bouche du canon; les capucines; la contre-platine; la sous-garde, excepté la plaque sur laquelle elle pose, qui est en fer; enfin la plaque de la crosse.

Ces nouveaux fusils pesent sept livres neuf onces, et huit livres trois onces avec la baïonnette, dont le poids est de dix onces.

On ne s'étendra pas davantage sur la manipulation des armes à feu : ceux qui désireront de plus grands détails peuvent consulter les ouvrages d'arts et métiers, qui sans doute pourront les instruire, s'ils ne sont pas à portée de suivre particulièrement ce travail.

Nous terminerons ceci par une réflexion que nous croyons juste, c'est que le fusil a le double avantage d'être arme à feu et arme blanche, arme blanche redoutable, tant par sa masse que parce qu'on emploie la force des deux bras à la fois pour s'en servir. La portée du fusil de munition, tiré à-peu-près horizontalement, est, comme on l'a dit plus haut, d'environ deux cents toises, et de sept à huit cents sur un angle bien au-dessous de quarante-cinq degrés, distance prodigieuse après laquelle la balle peut faire encore un très grand mal. Cette arme paroît donc la plus favorable à l'infanterie, et préférable, sans contredit, aux piques que proposent les partisans des armes anciennes : aussi doit-on les rejeter comme plus embarrassantes qu'utiles ; au lieu que l'infanterie, telle qu'elle est, armée d'un fusil avec sa baïonnette, peut non seulement résister au choc de la cavalerie, mais l'attaquer même, si, par une bonne tactique, on lui en fournit les moyens.

Distinction des modeles de fusil depuis 1746 jusqu'en 1777.

Modele de 1746. Canon à pans longs : sa longueur est de quarante quatre pouces; platine quarrée ; anneaux de courroie ronds et placés sur le côté; point de ressort de baguette; baguette en fer : l'embouchoir très court; baïonnette à douille fendue, toutes les têtes des vis rondes.

Modele de 1754. Il differe du précédent dans les anneaux ronds et placés sur la baguette; les ressorts à crochet pour retenir les boucles; l'embouchoir plus long d'un tiers.

Modele de 1763. Il differe dans le canon rond; long de quarante deux pouces, anneaux de courroie plats; le ressort de baguette attaché à l'embouchoir; baguette d'acier à tête en poire.

Modele de 1766. Canon de même que le précédent, mais plus léger; ressort de baguette tenant au tonnerre du canon; baguette d'acier à tête de clou; baïonnette à ressort.

Modele de 1768. Il ne differe du précédent que par la baïonnette qui est à virole.

Modele de 1770. Canon de même; mais plus fort; platine demi-ronde; anneaux, boucles, garnitures plus forts; taquet faisant partie de la piece de détente; ressort de baguette tenant à la capucine; baïonnette à virole.

Modele de 1771. Tenon de la baïonnette au-dessous du canon; canon renforcé ainsi que ses boucles; platine ronde; plus de taquet à la piece de détente; ressort de baguette mis au domino; monture en gigue, hauteur du buse supprimé.

Modele de 1773. Canon de même, platine, anneaux et garniture aussi de même; point de taquet; ressort de baguette tenant au canon.

Modele de 1774. Canon, platine, anneaux et garnitures de même; point de taquet; ressort de baguette tenant à la capucine; ressort tenant au canon pour retenir la baïonnette; baguette d'acier à tête-poire.

Modele de 1776, numéroté 1777. Canon, platine de même; bassinet de cuivre; boucle à vis; ressort de baguette à l'embouchoir; baïonnette à fente et à virole; taquet à la piece de détente; pontet à bascule; toutes les têtes des vis plates.

Table relative aux fusils.

		Pouces.
Longueur du canon,	du fusil d'infanterie,	42
	— — d'artillerie	34
	— — de dragons	40
	de la carabine	35
	du mousqueton	28
	des pistolets	7

		liv.	onc.		liv.	onc.
Poids total,	du fusil d'infanterie,	9	4	à	9	12
	— — d'artillerie	8	14			
	— — de dragons	9	4	à	9	12
	de la carabine	8		à	8	4
	du mousqueton	6	9	à	6	10
	du pistolet	2	10	à	2	12

		livres.	sous.
Prix,	du fusil d'infanterie	27	
	— — d'artillerie	27	
	— — de dragons	26	10
	de la carabine	26	10
	du mousqueton	26	
	de la paire de pistolets.	31	

SECTION II.

Des armes blanches.

Le fer et l'acier sont les matieres principales que l'on emploie dans les manufactures d'armes blanches, parce que le cuivre, ne servant que pour les poignées de sabre, ne doit être considéré que pour peu de chose.

Les forges qui fournissent l'acier à Klinguental sont celles de Bendorf, de sarbruck, raffiné à deux marques, il est mis en usage pour les armes qui n'exigent pas un plus grand raffinage. La forge de Siegen fournit un acier qu'on reçoit brut, et que l'on raffine à la manufacture au degré convenable pour le porter à trois marques.

On a vu, au chapitre de l'acier, la manipulation nécessaire pour en faire de bon : il faut entendre ici que le degré de

raffinage, autrement dit la *marque*, s'estime par le nombre de fois qu'on a resoudé ensemble deux parties d'une même barre pour en former une seule.

Affinage.

La forge du martineur ne differe d'une forge ordinaire que parce que son aire ne vient pas jusqu'à côté de la tuyere, mais laisse entre ce côté et elle une rigole d'un pied de large sur 8 à 9 pouces de profondeur, et pourroit en avoir davantage. La tuyere est placée à cinq pouces du fond, en avant dans le creuset d'un pouce et demi ; les bases des soufflets arrasent l'extrémité de la tuyere. Il y a de plus, en dehors de la forge, un petit soupirail qui répond au fond du creuset, qui sert à l'écoulement du laitier, et qui entretient en même tems un courant d'air dans la forge.

Le martineur remplit son creuset de houille écrasée sans boucher la tuyere, et fait le long de ladite tuyere et de l'autre côté à-peu-près parallèlement une petite assise de houille écrasée et humectée. Il pose également de chaque côté sur cette assise une barre d'acier d'environ 20 pouces de longueur, et ces deux barres deviennent la base d'un échiquier, qu'il forme avec différens morceaux de barres d'acier qu'il veut raffiner. on a grande attention, en les arrangeant deux à deux l'une sur l'autre et à une certaine distance, de mettre en dessous les plus grands morceaux et les plus petits en dessus, parce que le travail commencé par la partie supérieure de l'échiquier, que par conséquent la chaleur doit être distribuée de façon qu'elle pénetre les différentes barres suivant l'ordre où l'on doit s'en servir.

Les matieres ainsi arrangées, le martineur forme avec de la houille humectée une enveloppe générale, qui devient croûte lorsqu'elle est embrasée, et continue comme au fourneau à réverbere une espece de voûte qui concentre la chaleur, intercepte l'action de l'air extérieur, et rend plus égale celle du feu sur les matieres. Cette voûte s'entretient avec de la houille humectée, et même en jetant de l'eau pour la rafraîchir à mesure qu'elle se déseche. Le coup-d'œil de l'ouvrier et son expérience lui indiquent le point auquel il doit tirer la matiere du feu pour l'employer ; et dans le moment où il le reconnoît, et ce moment est ici, comme dans les au-

tres cas, à-peu-près rouge blanc, il tire l'un après l'autre, et porte les barreaux, qui peuvent avoir dix-huit à vingt lignes d'équarrissage, sous le martinet, où il les réduit en lames de trois à quatre lignes d'épaisseur : elles sortent du martinet encore rouges, et il les jette dans l'eau.

Cette opération exécutée sur tous les barreaux, il retire toutes ces lames de l'eau pour en former sa trousse. Sur un de ces grands barreaux, qui servoit de base à son échiquier, et qu'il a réduit en lames par le même procédé que ci-dessus, il dispose par couches les petites lames réduites en petits morceaux indéterminés, les casse s'il est nécessaire, et ayant le soin de placer au centre celles qui indiqueroient l'existence d'un fer non converti : cette trousse formée, il la recouvre de l'autre grand barreau, qui servoit de base à son échiquier, et qu'il a réduit aussi en lames, et il retient le tout avec la pince qui lui sert à porter la trousse à la forge pour former de toutes ces lames réunies une nouvelle lame de dix-huit à vingt-huit lignes d'équarrissage, en soudant le tout au martinet. La trousse n'excede pas quarante livres; et moins le volume est considérable, et mieux le raffinage s'exécute.

Ayant ainsi formé de la trousse une barre d'acier, il replie cette barre sur elle-même, et reporte à la forge ces deux moitiés pour les souder ensemble au martinet, ce qui devient un acier à deux marques. Il replie encore sur elle-même la barre à deux marques pour en former une nouvelle par les mêmes procédés dont il s'est servi, ce qui donne un acier à trois marques, qu'on peut délivrer aux ouvriers pour être employé; un plus grand raffinage étant inutile et même nuisible à la bonté des armes que l'on doit fabriquer.

Fabrication de la baïonnette.

Six especes d'ouvriers contribuent à la perfection d'une baïonnette. Cette arme a deux parties, la douille et la lame.

Le forgeur de douille emploie pour cet usage du fer de la meilleure qualité, qui lui est fourni en barres platinées de dix-huit à dix-neuf lignes de longueur sur environ six d'épaisseur : il y a onze de ces barres pour une douille.

Après avoir séparé de la barre le petit morceau qui lui est nécessaire, il étire l'extrémité de ce petit morceau, et le forge pour en former le coude, au bout duquel il réserve une mas-



selotte cubique, qu'il appelle *amour* ou *baiser*, et qui sert à souder l'extrémité de ce coude avec la lame. En une seconde chaude il élargit et amincit ce qui doit fournir la douille. Il donne au coude dans l'étau la courbure qu'il doit avoir, et plie en rond la petite lame destinée à former sa douille, en recroisant les levres l'une sur l'autre : donnant alors une chaude soudante, il soude ladite douille sur une bigorgne ; cela fait, il la remet au feu pour la refouler : ce qu'il pratique en y passant un mandrin et en la refoulant sur l'enclume. Pour former le *poulet*, il repousse du fer du côté de la soudure vers l'extrémité inférieure, et forme ensuite le bourlet pour supporter la virole avec un étampe; enfin il acheve après cela d'arrondir extérieurement la douille. Elle a dans cet état treize à quatorze lignes d'épaisseur : alors il la livre au foreur.

La machine pour forer les douilles est une usine, à l'arbre de laquelle est adaptée une roue dentée qui engrenne dans une lanterne qui fait mouvoir le foret circulairement. La douille est placée dans une matrice de cuivre où elle est enchassée et fermée par-dessous pour qu'elle ne puisse remuer en aucun sens. Cette matrice, placée dans une coulisse, est avancée vers le foret par une manivelle à vis. On passe dans la douille trois forets, augmentant insensiblement de diametre, et dont les arêtes sont successivement moins vives ; enfin un quatrieme rond, qui sert à polir, et qui a le diametre juste que doit avoir l'intérieur de la douille. Les forgeurs portent les douilles dans cet état au contrôleur pour qu'il examine si elles ont les principales proportions; et si elles sont soudées et forées aux dimensions prescrites, alors on les livre au forgeur de baïonnettes.

L'acier destiné pour la baïonnette est étiré en baguettes de six à neuf lignes en quarré. On coupe ces baguettes en partie de 7 à 8 pouces de long, étirées un peu en pointes, et pesent environ 6 onces et demie. L'extrémité supérieure est applatie; et le forgeur, qui rend de même celle du coude de la douille, les fait chauffer l'un et l'autre, et les soude ensemble, de maniere que l'extrémité applatie du coude soit en dessus de ce qui forme l'arête supérieure de la baïonnette, ensuite en plusieurs chaudes il élargit et alonge la lame, il profite d'un des angles de ce parallélipipede d'acier pour former l'arête du dos de la lame qu'il perfectionne avec une étampe. Il fait avec

un marteau convexe la partie concave du dessous; et enfin la forge de la longueur et de l'épaisseur convenable. Dans cet état il la porte au contrôleur pour qu'il vérifie si la lame est bien soudée et si elle a toutes les proportions; ensuite elle est remise au trempeur.

Le trempeur se sert de charbon de hêtre. Cette opération et celle de la fonte de cuivre sont les seules où l'on n'emploie pas le charbon de terre : la couleur de cerise est celle qui convient pour la trempe. Avant de tremper la baïonnette dans l'eau, on passe l'arête et les côtés dans un poussier de charbon; cela commence à éteindre un peu, et à éviter les criques qui se formeroient en trempant trop sec. Il y en a qui prétendent que l'on opéreroit peut-être mieux en éteignant dans du suif. Après que la baïonnette est trempée, on la recuit légèrement pour la redresser, ensuite on lui donne son vrai recuit qui est le violet, et on l'éteint dans l'eau. Ces opérations terminées, le trempeur la livre à l'aiguiseur.

Toutes les aiguiseries vont par le moyen de l'eau. On fait usage de plusieurs especes de meules. La premiere est canelée à sa circonférence; c'est sur les canelures que l'on blanchit à sec les parties supérieures de la baïonnette. Une petite meule d'environ 4 pouces d'épaisseur sert à blanchir les parties plates du dessous de la lame, depuis la naissance du coude jusqu'à un pouce en avant; cette opération se fait à l'eau. Enfin deux autres meules faites en cônes tronqués achevent de blanchir la partie concave du dessous de la baïonnette. Cela fait, on polit tout ce qui a été blanchi sur des meules de bois de chêne, proportionnées comme celles de pierre, en interposant d'abord de l'huile, de l'émeri, et froissant à sec après avoir frotté la meule de charbon et d'un caillou pour la rendre très unie. L'aiguiseur soumet encore les baïonnettes à la vérification du contrôleur pour les donner ensuite au limeur.

Le limeur n'est chargé que de la douille et du coude, la lame étant finie, et même marquée d'un poinçon doré qu'ajoute le contrôleur.

Le limeur commence par dresser les deux extrémités de la douille et la mettre à sa hauteur juste; ensuite, après avoir dégrossi l'extérieur, il y fait les entailles en les traçant d'après son calibre de proportion, et les travaillant avec un pe-



tit ciseau de même largeur que doit avoir l'entaille, avec une petite lime aussi de semblable largeur il force sur le bourlet le passage du tenon, et donne au bourlet la figure qu'il doit avoir. La virole et sa vis forgées, il la place sur la douille et l'ajuste : il lime et pose bien les deux parties du pivot, les perce et les taraude ainsi que la vis, dont il met la tête à ses véritables proportions. Il présente et visse à froid dans la douille le bouton qui doit retenir la virole ; enfin il lime le coude rond aux proportions requises, polit le tout à la lime douce et alors la baïonette est finie. Elle est encore revue par le contrôleur avant d'être inspectée par les officiers.

La baïonnette finie pese six onces, et coûte 2 liv. 18 s. au klingental.

Des lames.

Toutes les lames de sabre ou d'épée se forment à-peu-près de même. Celles de cavalier sont celles qui présentent plus de difficultés par rapport aux deux arêtes qui regnent de chaque côté dans toute leur longueur. Ces lames doivent avoir trente-six pouces de longueur et être fermes et élastiques. On emploie pour leur construction le meilleur acier à trois marques; la *soie* (1), qui est du fer de bonne qualité, pese six onces. L'acier destiné pour les lames d'ordonnance de toute espece est forgé en barres de quinze à seize lignes de large sur six à sept d'épaisseur. On coupe ces barres en morceaux qu'on étire en diminuant par une des extrémités, et l'autre un peu applatie pour être embrassée par le morceau de fer plié en deux qui forme la soie : cette manipulation est commune pour toutes les especes de lames.

Le morceau d'acier destiné pour la lame de cavalier doit peser vingt-six onces. La premiere opération du forgeur est de souder la soie ; il l'étire ensuite aux proportions qu'elle doit avoir. Cela fait, il alonge en plusieurs chaudes successives la partie d'acier destinée à former sa lame, et l'élargit d'autant en plusieurs autres chaudes, qui vont encore successivement d'un bout à l'autre. Il acheve de mettre la lame aux longueur et largeur exigées, et en forme le dos et le tranchant. Enfin, en la repassant au feu pour la troisieme fois

(1) La soie, en termes de coutellerie, est la queue de la lame.

dans toute sa longueur, il forme les deux arêtes saillantes par le moyen d'une étampe et d'un marteau trempé, ayant eu soin de réserver assez d'épaisseur au milieu pour les arêtes. Il termine ensuite par donner à la soie les dimensions exactes qu'elle doit avoir. La lame ainsi forgée est portée au contrôleur pour vérifier les proportions, d'où on la livre au trempeur.

La trempe et le recuit des lames n'ont rien de plus particulier que ce qu'on pratique pour les baïonnettes, si ce n'est que l'on passe les lames en entier dans le poussier de charbon humecté avant de les plonger dans l'eau, pour éviter les criques dangereux sur les têtes saillantes et le tranchant. Le trempeur les livre à l'aiguiseur.

L'aiguiseur dégrossit et blanchit ces lames sur les meules canelées à cause des pans creux ; les autres lames le sont sur les grandes meules à l'eau (1) : ensuite les unes et les autres sont polies sur des meules de bois avec l'huile et l'émeri, et à sec après comme les baïonnettees. C'est l'aiguiseur qui fournit la lame finie.

Réception des lames.

Les baïonnettes sont reçues lorsqu'on s'est assuré qu'elles n'ont ni criques ni travers, et qu'elles ont suffisamment de ressort.

Les lames, pour être reçues, doivent avoir résisté à deux grands coups à tour de bras qu'on leur fait éprouver sur un billot; il faut aussi qu'après avoir été pliées en demi-cercle, et avoir repris leur longueur lentement, il ne se soit formé ni criques ni travers.

SECTION III.

Des outils à pionniers et tranchans.

C'est dans les manufactures d'armes que se fabriquent aussi les outils pour l'artillerie, savoir la pelle ronde, la beche ou pelle quarrée, la serpe, le pic-hoyau et la hache.

La *pelle quarrée* a de hauteur près de la douille huit pouces

(1) Avant de les repolir, on les reporte au trempeur pour les redresser ; ce qu'il fait en leur donnant un léger recuit.

et demi, et sept pouces et demi de largeur ; elle pese, finie, trois livres quatre onces. Elle est formée de deux bandes de fer, dont une a moitié moins de longueur que l'autre, et est acérée sur le dessous de cinq onces et demie d'acier. Le manche de la pelle quarrée a trois pieds deux pouces de longueur et vingt lignes de diametre. On fait plus particulièrement usage de cette pelle pour couper les gasons et dans les terres glaises.

La *pelle ronde* a de longueur au milieu onze pouces, et pese, finie, trois livres. Elle est formée d'une seule barre de fer, qu'on a soin de battre à l'eau après la derniere chaude, pour lui donner tout le ressort possible.

Le taillant des pelles se passe à la meule ; on y passe aussi son dessous légèrement.

Le manche de la pelle ronde est de trois pieds trois pouces six lignes de longueur totale et de vingt lignes de diametre ; cette pelle est fort utile pour enlever les terres légeres.

La *pioche* pese, finie, quatre livres quatre onces. Elle est formée d'une seule barre de fer. Le *hoyau* est acéré de quatre onces et demie d'acier, placé comme dans la pelle quarrée. Le *pic* est acéré de trois onces d'acier, placé entre deux fers afin qu'il soit mieux contenu. On trempe la pointe du pic de neuf lignes seulement : son tranchant ainsi que celui du hoyau sont aiguisés à la lime. Le manche de la pioche a trois pieds un pouce de longueur et deux pouces de diametre.

La pioche sert à arracher les terres fortes et pierreuses que les pelles ne pourroient emporter sans cette préparation ; avec le pic on brise les pierres qui se rencontrent dans le travail.

La *hache* a de longueur totale prise en dehors, huit pouces ; son poids est de trois livres quatorze onces. Elle est formée d'une barre de fer et du lardon. La barre de fer doit être pliée par son milieu, et soudée dessous le lardon placé sur le devant de l'œil. Elle est acérée de sept onces et demie d'acier, étendu sur les côtés de la hache, trempée et aiguisée ensuite à la meule. Le manche de la hache a deux pieds huit pouces de longueur totale.

La *serpe* a huit pouces de longueur totale et pese dix-huit onces. Elle est formée d'une seule barre et acérée de cinq onces et demie d'acier, mis entre deux fers. Pour cela l'on fend l'épaisseur d'un des côtés de la barre de la profondeur de six lignes : l'acier se tire en rasoir de la longueur de six

pouces, et est logé par son taillant dans le fer. La serpe doit être trempée et ensuite aiguisée sur la meule. Le manche de la serpe a de longueur sept pouces.

Les outils dans l'artillerie étoient marqués d'un A couronné. Pour être reçus ils doivent être sans crevasses, sans paille, et acérés de la quantité d'acier nécessaire et désignée ci-dessus.

CHAPITRE XX.

Des bois.

SECTION PREMIERE.

Les bois dont on fait usage dans l'artillerie pour les diverses constructions sont, le chêne, l'orme, le frêne, le charmé et le sapin.

La nature du terrain ou du sol influe beaucoup sur la qualité des bois : les chênes, les ormes, qui ont cru dans les marais, ont leur bois fort tendre et sujet à pourrir promptement. Mais on n'est pas d'accord sur l'espece de terre qui convient le mieux aux arbres relativement à la qualité de leur bois : les uns, par opposition aux terres marécageuses, qui sont généralement regardées comme proscrites, tionnent pour les terrains secs et arides; d'autres se déclarent en faveur des terres substancieuses et fertiles. D'après les observations faites, il résulte que les chênes, les ormes, et autres grands arbres venus dans de bonnes terres plus seches qu'humides, ont une écorce fine et claire, l'aubier plus mince qne celui des arbres qui viennent dans les lieux humides, les couches ligneuses moins épaisses, très adhérentes les unes aux autres, et toutes d'une texture uniforme, le grain fin et serré, c'est-à-dire les ports forts petits, la couleur d'un jaune pâle, et un œil plus brillant, plus de poids même quand ils sont secs : ils deviennent par la suite extrêmement durs, ce qui contribue beaucoup à les défendre des attaques des vers, etc. d'où l'on peut conclure que le terrain le plus avantageux à la qualité des bois est celui qui est substancieux et plutôt sec qu'humide.

Le *frêne*, dont on fait aussi usage dans le charronnage, vient dans toutes sortes de terrains, excepté dans les fonds trop glaiseux : il ne demande pas une grande profondeur de bonne terre, puisqu'il subsiste dans les plus médiocres terrains, et qu'il sait profiter des délits des rochers pour étendre ses racines ; mais il aime assez la terre humide et principalement les berges les fossés où il y a de l'eau courante. Le frêne a le bois dur et très fort ; le seul défaut qu'on lui reproche est d'être assez promptement piqué par les vers.

Le *hêtre* aime les terrains chauds et crétacés; il vient aussi dans les terrains secs et maigres ; tout lui est bon : il est peu de bois dont on fasse une aussi grande variété d'ouvrages, excepté pour la charpente où on l'emploie rarement.

Le *sapin* vient ordinairement dans les mêmes terrains que le hêtre; on en voit de fort bons et de très beaux sur des montagnes où la roche perce de toute part, et alors ils sont meilleurs et plus résineux que ceux des terres humides. L'usage le plus commun de son bois est d'en faire des solives; des chevrons, des planches, de la volige, pour quantité de bateaux qui naviguent sur les rivieres, pour les couvreurs et pour plusieurs légeres ouvrages de menuiserie.

Le *charme* vient bien dans toutes sortes de terres, pourvu qu'elles aient un peu de fond ; il subsiste sur de mauvais côteaux où les autres arbres mourroient, mais il ne peut prendre assez de grosseur pour faire des pieces de service, que dans de bons fonds de terre. Le charme a le bois fort blanc et très dure; on l'emploie à cause de cela dans les machines aux endroits où il y a du frottement; mais il est sujet à se tourmenter.

Le *chêne verd* s'accommode assez bien de toutes terres, dès qu'elles ne sont pas trop exposées à l'ardeur du soleil ; son bois est fort dur, supposé qu'on le laisse venir assez gros pour en pouvoir retrancher l'aubier.

Le *chêne* est un des plus utiles bois qui meublent les forêts. Il est préféré à tout autre bois pour les grandes machines ; il est employé par les charpentiers, les tourneurs, les menuisiers, etc. Il n'y a point de bois d'une utilité plus étendue. Le cœur du chêne est ce qu'on préfere dans ce bois pour le mettre en œuvre, c'est la partie la plus dure et la meilleure.

L'*orme* fournit un excellent bois pour le charronnage, et est estimé pour les grandes machines; il s'en trouve d'assez

doux pour être employé dans la menuiserie. Ce sont les parties supérieures de cet arbre dont on fait usage ; le cœur est bon, mais les gerçures et les fentes qu'on y trouve, empêchent qu'on ne s'en serve. L'orme appelé *tortillard* est le meilleur pour les charrons, et il est, pour cette raison, fort recherché.

Le *tilleul*, l'*aune* ; ces bois ne servent dans l'artillerie qu'aux fusées de bombes. On les préfere aux autres bois parce qu'on les polit facilement, et qu'il ne se trouve jamais de filandre dans le trou où l'on met la composition ; ils ne se fendent pas aisément ; et lorsqu'ils sont chassés dans l'œil de la bombe, ils cedent et remplissent les irrégularités qui s'y trouvent. L'aune sert encore à faire les sabots à boulets et à cartouches.

L'exposition que l'on préfere pour les bois est celle du nord, du levant, sur les bouts et dans les clairieres des forêts. Ceux des lisieres sont plus durs : ils ne fournissent pas ordinairement de grandes pieces droites, mais ils donnent de bonnes pieces courbes

L'âge convenable pour abattre les arbres n'est pas absolument fixe, ni les marques certaines : les uns prétendent qu'il faut qu'ils aient soixante ans, d'autres cent, et d'autres cent cinquante, etc. Mais en général il faut les exploiter avant la marque du retour, quand ils se couronnent, c'est-à-dire quand il meurt quelques branches du haut, quand l'écorce se détache du bois, etc. Alors l'arbre est en dépérissement, et sa qualité nécessairement altérée : aussi dans l'artillerie préfere-t-on les chênes au-dessous de quatre-vingt ans. A l'égard de l'orme, quand il est sain, il est bon à tout âge ; et pourvu qu'il soit rouge, il est liant et point sujet à éclater. On ne fait aucun cas de l'orme blanc.

La saison où l'on abat les bois est pendant les mois d'octobre, novembre, décembre et janvier. Ces bois exploités ainsi dans le seul tems permis à l'abattage par les ordonnances, restent, mêmes étant desséchés, un peu plus pesans que ceux abattus pendant le printems et l'été, parce que l'hiver est la saison de l'année où il se trouve plus de seve dans les arbres ; et, d'après les expériences, il paroît que le tems le plus convenable d'abattre les arbres, est à la fin du printems, ou dans le courant de l'été, ou au commencement de l'automne, non seu-

lement

lement parce que. ce sont les saisons où ils contiennent moins de seve, mais parce que ce sont celles aussi où tout favorise son évaporation. Au reste les bois abattus en différentes saisons ont à-peu-près une force pareille, pourvu qu'ils soient également secs. Il seroit absurde de croire que la lune influe sur la bonne ou mauvaise qualité des bois abattus sous les différentes phases de cette planete, non plus que les vents, qui n'ont aucune influence.

Les bois ne peuvent être employés aussi-tôt qu'ils sont abattus, parce que les ouvrages faits avec des bois verds seroient bientôt déformés. Pour les sécher bien avantageusement il faut les tenir sous des hangars, à couvert des injures de l'air, de sorte cependant qu'il puisse circuler d'un côté et par les bouts, lesquels bouts puissent se tenir fermés quand on le juge à propos ; ne pas entasser les pieces de bois les unes sur les autres, mais au contraire ménager assez d'espace entre elles pour que l'humidité qui s'échappe ne se porte pas de l'une sur l'autre et ne s'amasse pas entre elles.

Il y a de l'avantage à ne pas laisser long-tems les bois dans leur écorce : souvent aux bois durs de bonne qualité l'écorce est vermoulue, et les vers ne peuvent pénétrer dans l'intérieur du bois ; mais, aux bois tendres, les insectes pénétrent dans la substance ligneuse.

Il est à propos que les bois qui sont sujets à être piqués des vers passent quelque tems dans l'eau aussi-tôt qu'ils sont abattus, préférant de perdre un peu de la force de ces bois dans la vue de les préserver des vers ; ce qui convient non seulement aux bois tendres, mais encore à ceux de chêne, d'orme, de noyer, qui souvent deviennent la pâture des insectes lorsqu'ils sont de médiocre qualité.

Il y a beaucoup d'endroits où l'on est dans l'usage de mettre les bois dans l'eau pendant un certain tems. Les uns sont partisans de cette maniere, d'autres la condamnent: celui-ci prétend que tous les désordres que l'on apperçoit dans une piece que l'on tire de l'eau, doivent être attribués aux effets de ce fluide ; celui-là au-contraire attribue à l'eau tout ce qui s'apperçoit d'avantageux. L'eau, suivant les uns, occasionne tout le mal; suivant les autres, elle produit tout ce qui est bien : de sorte qu'en cela, comme en bien d'autres choses, chacun juge suivant sa maniere de voir.

Il paroît certain en général que les bois verds perdent, en se desséchant, entre les deux tiers et les deux cinquiemes de leur poids. On dit en général, parce que cela dépend des pays; un pied cube de bois de Lorraine, nouvellement abattu, s'est trouvé de soixante-cinq livres, et le même morceau sec ne pesoit plus que quarante-cinq livres; au lieu qu'un pied cube de bois de provence s'est trouvé peser, étant sec, soixante-douze livres. D'après les expériences le poids moyen d'un pied cube de bois sec et sain, pese, savoir, le frene 48 livres 8 onces, le chêne 46 livres et demie, le hêtre 45 livres 4 onces, l'orme 45 livres, et le sapin 33 livres 4 onces.

L'aubier dans les arbres forme une zone plus ou moins épaisse de bois imparfait qui se trouve sous l'écorce, et recouvre le bois proprement dit. Buffon, dont les recherches en histoire naturelle sont si curieuses, a fait diverses expériences pour tirer un parti très avantageux de l'aubier.

Ce savant naturaliste rapporte qu'après avoir fait écorcer des arbres, et les avoir ensuite laissé sécher sur pied, l'aubier de ces arbres s'est trouvé considérablement plus pesant que l'aubier des bois ordinaires, et beaucoup plus fort même que le cœur du meilleur bois. Il a remarqué dans toutes ses épreuves que la partie extérieure de l'aubier étoit celle qui résistoit d'avantage. Enfin, ses expériences multipliées ne doivent laisser aucun doute sur la certitude que le bois des arbres écorcés et séchés sur pied est plus dur, plus solide, plus pesant et plus fort que le bois des arbres abattus dans leur écorce; ce qui doit aussi faire conclure qu'il est plus durable. Mais l'expérience a aussi prouvé que ces bois, ainsi séchés sur pied, se gercent considérablement et se fendent prodigieusement; ce qui les rend très difficiles à employer, et les fait très peu rechercher vû leurs inconvéniens.

SECTION II.

Du toisé des bois.

Une solive est un parallélipipede de deux toises de haut sur six pouces d'équarrissage, ou trente-six pouces de base; ce qui est équivalent à un parallélipipede d'une toise de haut sur un demi-pied quarré, ou soixante-douze pouces quarrés de base, et qui par conséquent contient trois pieds cubes.

La solive contenant trois pieds cubes, ou la soixante et douzieme partie d'une toise cube, ses subdivisions sont les mêmes que celles de la toise cube, en toises toises pieds, etc. et le nombre qui exprimeroit un solide quelconque en solives et parties de solive est de soixante-douze fois plus grand que celui qui s'exprimeroit en toises cubes, toises toises pieds, etc.

Il y a d'après cela différentes manieres de toiser les bois en solives : la plus simple et celle-ci. Pour évaluer la solidité d'un corps en solives, il n'y a qu'à l'évaluer en toises cubes, toises pieds, etc. et multiplier ensuite le produit par soixante-douze. Mais on peut éviter cette multiplication en faisant une réflexion assez simple, c'est de regarder une des dimensions comme douze fois plus grande; en considérant les pouces comme exprimant des pieds, les lignes des pouces, et ainsi de suite; regarder également une autre dimension comme six fois plus grande, où les lignes exprimant des demi-pouces, les pouces des demi-pieds. Alors, multipliant ces deux nouvelles dimensions entre elles, et le produit par la troisieme, on aura tout de suite la solidité en solives, pieds de solive, etc.

Pour les bois qu'on reçoit dans l'artillerie, on entend par équarrissage le quarré inscrit au cercle que l'on a pris pour base dans un corps d'arbre non équarri ou en grume. Ce quarré, qui a pour diagonale le diametre, est la moitié du quarré du diametre, ou du quarré circonscrit. Comme les arbres vont en diminuant de grosseur à mesure qu'on s'éloigne du pied, on les regarde dans la pratique comme des cylindres de même longueur que le corps de l'arbre, mais d'un diametre égal à celui de l'arbre vers le milieu de sa longueur. On diminue encore ce diametre de quelques pouces, par rapport à l'écorce et à l'aubier ; mais cette diminution varie suivant la nature des bois et des pays.

Lorsqu'on a mesuré ce diametre, on le rend douze fois plus grand, et on le multiplie par ce même diametre rendu six fois plus grand : la moitié de ce produit, qu'on appelle *base de solive* du bois équarri, exprime, en sous-entendant une toise de longueur, le nombre des solives et parties de solive que contient une toise de longueur de l'arbre équarri ; ensorte que, pour avoir le nombre total des solives de cet arbre, il ne s'agit plus que de multiplier par le nombre de toises et partie de toise de sa longueur.

Pour avoir le nombre de solives du même arbre en grume on multiplie le quarré du diametre rendu soixante-douze fois plus grand, comme il vient d'être dit, par $\frac{11}{7}$; et on en prend la moitié, ce qui donne la surface du cercle qui sert de base au cylindre, dont la solidité est prise pour celle de l'arbre : on appelle cette surface *base de solives du bois en grume.* Enfin, on multiplie cette base de solives par le nombre de toises et parties de toises de la longueur de l'arbre.

Exemple. On demande la base de solives tant équarries qu'en grume pour un arbre de vingt-cinq pouces de diametre. A vingt cinq-pouces je substitue vingt-cinq-pieds ou quatre toises un pied. D'un autre côté, à vingt-cinq pouces je substitue vingt-cinq demi-pieds, ou deux toises six pouces, qui, multipliés l'un par l'autre, donnent 8$^{toi.}$ 4$^{pi.}$ 1$^{po.}$ dont la moitié, comptée pour solives, donne pour la base de solives équarries quatre solives deux pieds o pouces six lignes. Puis pour avoir la base de solives en grume, on multiplie par $\frac{11}{7}$ la quantité 8$^{to.}$ 4$^{pi.}$ 1$^{po.}$, ce qui donne 13$^{to.}$ 3$^{pi.}$ 10$^{po.}$ 2$^{lig.}$, dont la moitié, 6$^{to.}$ 4$^{pi.}$ 11$^{po.}$ 1$^{lig.}$, comptée en solives, donne pour la base de solives en grume six solives quatre pieds onze pouces six lignes. (*Tiré du cours de Bézout.*)

SECTION III.

Prix des bois et d'autres matieres qui se consomment dans les arsenaux; et comme ces prix ne sont pas les mêmes par-tout ni dans tous les tems, nous donnerons ici ceux qui existoient en 1775 et ceux de 1786, *pour servir d'objets de comparaison.*

	1775		1786	
	livres.	sous.	livres.	sous.
Le bois de chêne, rendu dans l'arsenal, coûte la solive . . .	2	13	3	5
Le bois de chêne, équarri à vive, arête, sans nœuds, ni vice, ni aubier	4	10	6	
Le bois d'orme en grume . . .	2	8	2	15
Le bois de frêne	1	15	2	15
Nota. On fait une diminution de trois pouces pour l'écorce sur le bois de chêne et d'orme en grume, au-dessus de quatorze pouces de diametre; on ne diminue rien sur le frêne, ou le solive tel qu'il est.				
Le millier de brique	11		17	
Le millier de tuiles	10		15	
Le millier de petites ardoises démêlées	17		18	
Idem, le grand baras de rimoine.	22		22	
Un septier de chaux, pesant 75 livres de grains froment . . .		14		18
Un bateau de sable gravier . .		15	1	
Le septier de plâtre	1	10	1	14
Une botte de latte		14	1	
Le mille de clous à lattes . . .	1		1	8
Le mille de grands clous à ardoises.	1		1	8
Le mille de petits *idem* . . .		18	1	4

CHAPITRE XXI.

Précis de fortification.

SECTION PREMIERE.

LA fortification est un art qui consiste à mettre une place, ou tout autre lieu qu'on veut défendre, en état de résister avec peu de monde aux efforts d'un ennemi supérieur en troupes, qui projette de s'en emparer : les ouvrages que l'on construit à cet effet sont appelés *fortifications*; tels que les *bastions*, demi-lunes, ouvrages à couronnes, etc. (1).

L'espece de fortification que l'on met en usage est ordinairement relative à l'objet auquel on la destine et aux machines avec lesquelles on peut l'attaquer.

Depuis la découverte du *canon*, il a fallu abandonner l'ancienne fortification, qui n'étoit composée que d'une enceinte environnée, du côté de la campagne, d'un fossé large et profond, augmenter l'épaisseur du parapet, et remplacer les tours par des bastions, dont l'époque précise est difficile à fixer, et que l'on suppose être vers l'an 1500.

On peut réduire à quatre les maximes qui servent de base à la fortification; savoir,

1°. Que toutes les parties d'une enceinte doivent se défendre ou doivent être vues et défendues par quelques autres.

2°. Les parties de l'enceinte défendues par d'autres parties de la même enceinte ne doivent être éloignées que de la portée du fusil, c'est-à-dire d'environ cent vingt toises.

3°. Les parapets doivent être à l'épreuve du canon.

(1) La *fortification* (d'après les officiers du génie) est l'art de disposer, avec le moins de moyens (ou *de frais*) qu'il est possible, un terrain attaquable de maniere, qu'un nombre donné d'hommes, proportionné à ce terrain (et faisant leur devoir en gens de guerre), puisse s'y défendre avec avantage et pendant un tems connu contre les efforts d'un nombre beaucoup plus grand.

L'usage de la fortification est de rendre une médiocre quantité de soldats égale en force à une puissante armée. (Vauban, Déf. des Pl. 1769.)

4°. Le rempart doit commander dans la campagne tout autour de la place à la portée du canon.

A ces principes doivent s'en joindre d'autres auxquels il faut avoir égard autant qu'il est possible, quoiqu'ils n'en soient que comme accessoires, tels sont ceux-ci.

1°. Que la défense soit la plus directe possible, c'est-à-dire que les flancs soient disposés de maniere que le soldat placé dessus puisse défendre les faces des bastions en tirant devant lui, cette position étant celle qu'il prend toujours.

2°. Que les parties qui défendent les centres, comme par exemple les flancs, ne soient pas trop exposées aux coups de l'ennemi.

3°. Que la place soit également forte par-tout.

4°. Que les bastions soient grands, et capables de contenir un nombre suffisant de troupes pour soutenir long-tems les efforts de l'ennemi.

La fortification est *réguliere* ou *irréguliere*, *durable* ou *passagere*.

La fortification *réguliere* est celle dans laquelle tous les bastions sont égaux, dont toutes les parties sont semblables, égales entre elles, et qui forment les mêmes angles, en un mot qui appartient à une figure ou à un polygone régulier.

La fortification *irréguliere* est celle dans laquelle les parties semblables de chaque côté de l'enceinte ne sont pas toutes égales entre elles. Ainsi, dans cette fortification, les flancs des bastions ne sont pas tous égaux, non plus que les faces, etc. Cette fortification est presque la seule d'usage, parce qu'il est assez rare de trouver des places dans un terrain uni, et dont l'enceinte forme un polygone régulier qui ait les côtés de la grandeur nécessaire pour être fortifiés.

La fortification *durable* est celle que l'on emploie aux villes et aux lieux que l'on veut mettre en état de résister en tout tems aux entreprises de l'ennemi; c'est celle de nos places de guerre, et de tous les autres endroits qu'on dit être fortifiés.

La fortification *passagere*, ou *fortification de campagne*, est celle que l'on emploie dans les camps et dans les armées, qui ne subsiste que pendant la guerre ou la campagne; telle est celle que l'on fait à la tête d'un pont pour couvrir des quartiers, retrancher un camp, etc.

Depuis l'établissement de la fortification moderne, bien des

gens ont imaginé et imaginent tous les jours des systêmes pour fortifier; mais comme il est difficile d'en proposer de plus avantageux et de moins dispendieux que ceux qui sont en usage, la plupart des idées nouvelles restent dans les livres, et personne ne se met en devoir de les faire exécuter.

Ce qu'on peut désirer dans un nouveau système de fortification peut se réduire à quatre points principaux.

1°. Il faut donner à l'enceinte des places une disposition plus favorable, pour que toutes les parties en soient moins exposées au feu de l'ennemi, et particulièrement au ricochet;

2°. Que le nouveau système puisse s'appliquer également aux places régulieres et irrégulieres, et puisse se tracer aisément sur le papier et sur le terrain;

3°. Qu'il n'exige point de dépense trop considérable pour la construction et l'entretien de la fortification;

4°. Et que cette fortification n'ait pas besoin d'une garnison trop nombreuse pour être défendue. Ce point est très important à cause des approvisionnemens de guerre et de bouche qu'il nécessite.

Nous ne parlerons ici que de la méthode de fortifier de Vauban, comme étant celle qui nous importe le plus, cet habile ingénieur ayant fait travailler à trois cents places anciennes, et en ayant fait trente trois neuves. On observera que le maréchal Vauban n'a rien écrit sur la fortification; qu'ainsi les constructions que l'on présente comme provenant de lui ont été prises dans les ouvrages de ce grand homme, « qui a « toujours dit et fait voir par la pratique qu'il n'avoit point de « maniere particuliere. »

SECTION II.

Tracé des fortifications.

Les fortifications des places sont toujours composées d'un *rempart*, d'un *fossé*, et d'un *chemin couvert.*

Le rempart ayant pour objet de couvrir les parties les plus essentielles de la place, sa hauteur est en raison de la situation du terrain de cette place, mais ordinairement elle est de trois toises; il entoure la place de tous les côtés accessibles; sa largeur est communément de neuf toises en haut et de treize ou quatorze en bas.

La pente des terres du rempart du côté de la ville se nomme le *talut intérieur* ; sa dimension ordinaire est d'une fois et demie la hauteur du rempart.

Sur le bord extérieur du rempart on éleve une masse de terre de sept pieds et demi, ayant d'épaisseur trois toises environ, laquelle se nomme le *parapet* : c'est derriere ce massif et sur la partie restante du rempart, que l'on appelle le *terre-plain*, que sont placés les hommes et les machines destinés à défendre la place.

La *banquette* est une élévation de terre de deux pieds sur le terre-plain des remparts, au pied intérieur du parapet, sur laquelle on monte pour tirer par-dessus ledit parapet. La banquette a trois ou quatre pieds de largeur avec un talut de même étendue. On met double banquette lorsque la hauteur du parapet est de plus de sept pieds.

Le rempart, et souvent le parapet, sont ordinairement soutenus par une muraille de briques renforcée dans l'intérieur du rempart par des solides de maçonnerie que l'on nomme *contre-forts*; cette muraille, appelée le *revêtement*, est un talut qui prend le nom d'*escarpe*. Quand le parapet n'est pas revêtu, il regne au bas, jusqu'au revêtement du rempart, un espace de trois ou quatre pieds pour l'éboulement des terres. Cet espace, autrefois masqué par un mur de trois ou quatre pieds de hauteur, s'appeloit *chemin des rondes*. On l'a supprimé dans la fortification moderne, malgré l'avantage qu'il avoit d'opposer plus de difficultés à l'ennemi pour miner le rempart : aussi fait-on dire à Vauban que « s'il faisoit de nou« velles places, il feroit un chemin des rondes. »

Le rempart a des parties saillantes dans la campagne, que l'on appelle *bastions* (Pl. VIII, fig. 6). Les bastions se tracent au moyen des côtés du polygone que l'on projette, soit extérieurement, soit intérieurement. Vauban, dans tous les cas, donne cent quatre-vingt toises au côté extérieur. Sur le milieu de cette ligne on abaisse une perpendiculaire qui, dans un polygone quadrangulaire, doit avoir la huitieme partie du côté extérieur, la septieme partie dans un pentagone, et la sixieme partie dans tout autre polygone d'un plus grand nombre de côtés. Par les extrémités des côtés extérieurs et le point déterminé de la perpendiculaire on mene indéfiniment des lignes, qui prennent le nom de *lignes de défense*, et qui don-

nent la direction des faces des bastions, lesquelles faces ont une bonne longueur à cinquante toises. Du point où l'on a fixé la longueur de la face du bastion, avec une ouverture de compas égale à l'intervalle qui se trouve au point semblable du bastion opposé, on marque un point sur la ligne de défense prolongée : cette opération répétée par-tout détermine la longueur des flancs qui se menent de chacun de ces points à celui de la face des bastions, et forment ensemble un angle obtus que l'on nomme *angle de l'épaule*. La courtine, qui se trouve être la ligne menée de l'extrémité d'un flanc à l'autre, fait, avec lesdits flancs, des angles, appelés *angles du flanc* ; et l'angle saillant, formé par les deux faces du bastion vers la campagne, porte le nom d'*angle flanqué*.

Du sommet du bastion à l'angle de l'épaule le parapet suit une pente que l'on appelle *défilement*. Son objet est de diminuer les effets du ricochet, en obligeant, par ce moyen les boulets à plonger, conséquemment à s'enfoncer.

Les bastions doivent être éloignés les uns des autres autant qu'il est possible, afin d'en diminuer le nombre, par conséquent la dépense ; mais il faut que cet éloignement s'accorde avec leur défense réciproque : sans cela la courtine auroit un point à la merci de l'ennemi. Les bastions pleins sont préférés par les plus habiles ingénieurs.

Au pied du rempart, du côté de la campagne, se pratique un fossé qui sert à arrêter l'ennemi : il augmente aussi l'escarpement et la hauteur du revêtement, et fournit les terres nécessaires à la construction du rempart. On lui donne ordinairement dix-huit ou vingt toises de largeur. Le côté du fossé vers la campagne est appelé *contrescarpe*, et se revêt aussi en maçonnerie. En général la profondeur du fossé de la place ainsi que sa largeur, se regle sur le besoin que l'on peut avoir des terres pour la construction effective des fortifications.

Comme le flanc est la partie la plus essentielle de l'enceinte d'une place forte, on a cherché à augmenter sa défense en donnant une forme convexe aux deux tiers de ce flanc, à commencer de la courtine, que l'on brise alors dans cette partie, ce qui alonge le flanc ; et l'on couvre la partie convexe par un arrondissement fait sur l'autre portion restante de ce flanc, ce que l'on appelle *orillon*. Ces sortes de flancs sont plus coûteux, mais leurs avantages en dédommagent amplement ;

Pour augmenter la défense du fossé, on construit sur les lignes de défense un ouvrage nommé *tenaille*, dont l'élévation est tout au plus au niveau de la campagne. Les coups tirés de la tenaille (Pl. IX, fig. I, A) sont plus dangereux que ceux tirés des flancs de la place, parce qu'ils sont plus rasans et tirés de plus près.

On appelle *dehors* tous les ouvrages construits au-delà du fossé de la place. La disposition de ces ouvrages est établie sur les principes de fortification cités ci-dessus, c'est-à-dire que toutes les parties doivent être flanquées, soit du corps de la place, soit d'une autre partie du dehors, ou d'un dehors voisin, de maniere que, dans quelque lieu que l'ennemi veuille se loger, il soit à découvert de quelque autre lieu. Enfin leur construction doit être telle, qu'après leur prise on ne puisse y être à l'abri des coups de la place ou des autres dehors. Le rempart de ces ouvrages est plus bas que celui de la place, afin d'en être commandé.

La demi-lune, autrefois appelée *ravelin* (Pl. VIII, fig. 4), est un ouvrage presque triangulaire, construit vis-à-vis la courtine : il est composé de deux faces, qui se terminent à la contrescarpe, et qui prolongées, tomberoient sur les faces des bastions à quatre ou cinq toises de l'angle de l'épaule. Ces deux faces forment vers la campagne un angle saillant, dont le sommet est déterminé par un arc de cercle qui auroit pour centre l'angle du flanc, et pour rayon la distance depuis le sommet de cet angle jusqu'à quatre ou cinq toises de l'angle de l'épaule sur la face du bastion opposé, et avec lequel arc de cercle on couperoit la perpendiculaire élevée sur le milieu de la courtine.

On couvre quelquefois la demi-lune par des ouvrages appelés *lunettes* : il y en a de grandes et de petites. Les premieres sont préférables ; on fait peu de cas des petites ; leur fossé, lorsque la demi-lune est prise, pouvant servir de couvert à l'ennemi. Le fossé de la demi-lune a douze ou quinze toises de largeur (Pl. VIII, fig 5, A et B.).

La *contre-garde* est un ouvrage qui sert à couvrir les faces du bastion, et dont les faces se menent parallèlement à celles du bastion : cet ouvrage, qui couvre le bastion ainsi que les flancs des bastions voisins qui le défendent, oblige l'en-

nemi de s'en emparer pour pouvoir découvrir et battre ces derniers ouvrages (Pl. VIII, fig. 7, A).

L'ouvrage à *corne* est composé d'un front de fortification et de deux longs côtés appelés les *ailes* ou *branches*, dont le prolongement de chacune tomberoit à dix toises de l'angle de l'épaule des bastions qui les défendent. Cet ouvrage se place communément devant une courtine et sur une perpendiculaire élevée sur le milieu du côté du polygone, laquelle, du point de l'angle rentrant de la contrescarpe, peut avoir cent vingt à cent quarante toises (Pl. VIII, fig. 3).

Au point déterminé de la perpendiculaire dont il vient d'être question, on en éleve une autre, à laquelle on donne de chaque côté de ce point soixante ou soixante-dix toises, pour de-là tirer des lignes de défense qui coupent la premiere perpendiculaire intérieurement à vingt ou vingt-trois toises de son extrémité ; sur ces lignes de défense on porte trente ou quarante toises pour les faces des bastions, et l'on donne douze toises au fossé de cet ouvrage.

Pour construire l'ouvrage à corne devant un bastion on fait usage de la capitale de ce bastion ; d'ailleurs on suit les mêmes regles que pour le précédent.

L'ouvrage à corne devant un bastion a ses ailes défendues par une partie des faces des demi-lunes adjacentes : il a l'avantage d'avoir toutes les parties intérieures battues et enfilées du corps de la place, et conséquemment de ne donner aucun couvert à l'ennemi, au lieu que les côtés de cet ouvrage servent d'épaulement à l'assiégeant contre le feu des ouvrages voisins lorsqu'il est placé vis-à-vis les courtines.

L'ouvrage à *couronne* est composé de deux fronts de fortification, c'est-à-dire d'un bastion entre deux courtines et de deux demi-bastions : il a deux branches comme l'ouvrage à corne, et se place devant les courtines, quoiqu'on puisse aussi le placer devant un bastion (Pl. VIII, fig. 2).

Pour construire cet ouvrage, du point de l'angle rentrant dans la contrescarpe on décrit un demi-cercle avec un rayon de cent cinquante ou cent soixante toises; ensuite, du point où la capitale de la demi-lune est coupée par cet arc, on en marque un autre de chaque côté à la distance de cent vingt toises sur ce même arc; et, de chacun de ces nouveaux points à celui du centre, on mene des droites qui se trouvent

les côtés extérieurs de l'ouvrage à couronne. La perpendiculaire abaissée sur le milieu de chacun de ces côtés est de vingt toises, et les faces des bastions et des demi-bastions ont de longueur les deux septiemes des côtés extérieurs ; enfin du sommet des demi-bastions on dirige les ailes de l'ouvrage à couronne jusqu'à la contrescarpe, lesquelles prolongées tomberoient sur les faces des bastions vis-à-vis desquels ce dehors est construit à quinze toises des angles de l'épaule.

La contrescarpe des fossés de la place et des dehors étant fixée, on trace, à six toises et parallèlement à cette contrescarpe, le *chemin couvert*. Il est défendu par une élévation de terre d'environ sept pieds et demi de hauteur, laquelle va se perdre en pente dans la campagne à vingt ou vingt-cinq toises du côté extérieur du chemin couvert. Cette pente se nomme *le glacis*.

L'objet du chemin couvert est d'éloigner l'ennemi de la place et d'empêcher l'approche du fossé : il n'a pas ordinairement d'élévation sur le niveau de la campagne. Aux angles rentrans du chemin couvert l'on pratique des espaces que l'on appelle *places d'armes :* elles servent à assembler les soldats qui doivent le défendre et flanquer toutes ses parties.

La largeur du chemin couvert est coupée de distance en distance par des masses de terre de trois toises environ d'épaisseur : on les appelle *traverses*. Elles empêchent que le chemin couvert ne soit vu dans toute sa longueur et ne soit par conséquent enfilé.

Vauban fournit encore deux autres manieres de fortifier ; savoir, son second système, qui se nomme le *système de Landau* (PL. VIII, fig. 8) ; il est construit sur les côtés extérieurs d'un polygone auquel l'on donne cent vingt toises. A chaque angle de la circonférence du polygone on construit de petits bastions, dont les deux demi-gorges ont quatre toises et les flancs six toises. Ces petits bastions portent le nom de *tours bastionnées*. Le parapet est de pure maçonnerie et a neuf pieds d'épaisseur. On pratique dans leur intérieur un souterrain voûté à l'épreuve de la bombe.

On perce, aux flancs des tours et dans le souterrain, deux embrasures qui ne sont guere plus élevées que le niveau de l'eau du fossé : le canon placé dans cette partie ne peut être ni vu ni démonté par celui de l'ennemi. Le terre-plain, ou la

partie supérieure des tours, est élevé de dix-huit pieds au-dessus du niveau de la campagne.

L'angle flanqué des tours bastionnées est droit dans tous les polygones, excepté dans le quarré. Devant les tours bastionnées se construisent des bastions détachés appelés *contre-gardes*, dont le rempart est de quatre pieds plus bas que le terre-plain des tours (1).

On construit des tenailles devant la courtine, que l'on couvre par des demi-lunes.

Le troisieme système de Vauban n'est autre chose que le

(1) Vauban, avant sa mort, regrettoit d'avoir fait construire des tours bastionnées, à cause de l'incommodité des casemates : il recommande de petits bastions, et non des tours casematées. Montalembert a ressuscité les casemates à feu, comme l'ont voulu faire plusieurs auteurs de ce siecle, parce qu'au moyen des grandes ouvertures qu'il prétend fabriquer au sommet de chaque voûte, il assure et ne permet pas de douter *qu'on doit regarder comme entièrement détruite cette vaine et commune allégation de la fumée.* Cependant personne n'ignore combien, dans un lieu fermé où se fait la combustion de tout corps inflammable quelconque, le séjour est dangereux quand l'air de ce lieu ne peut assez promptement se renouveler; et l'expérience apprend qu'une très petite quantité de poudre à canon, brûlée dans de longues galeries de mines, les empoisonne au point d'empêcher pendant long-tems les hommes d'y entrer impunément. La cause incontestable de ce danger provient du développement du gas méphitique qui s'opere dans la combustion des composans de la poudre. (*Voyez les mémoires des officiers du génie sur la Fortification perpendiculaire.*) A ces observations sur les défauts des casemates à feu d'un et plusieurs étages, nous ajouterons celles-ci, que le mérite de leur auteur rend incontestables :

« Que les batteries de breches se faisant à la sape et n'étant dégorgées » que lorsqu'elles sont achevées, le feu de la casemate n'empêchera pas » leur construction :

« Que les différens étages de canon et de mousqueterie étant exposés « à la batterie sur la crête du glacis, tout boulet portant sur le bord « ou sur la joue d'une embrasure ou d'un creneau, rejetant nécessairement « les décombres et la poussiere vers l'intérieur, détruira l'effet de l'em- « brasure ou du creneau, et en éloignera absolument les défenseurs :

« Que les embrasures des batteries occasionnant nécessairement une lon- « gue percée dans le revêtement, au point que l'embrasure excede de 15 « pieds le bourlet du canon, et d'ailleurs ces embrasures n'ayant que 3 pieds « d'évasement extérieur, l'explosion de la poudre incontestablement doit « dégrader en peu de tems les joues de ces embrasures. On pourroit ajouter « que la forme de ces embrasures ne donne au défenseur qu'un feu direct, etc.

« Que, l'auteur ne mettant que 8 pieds d'un canon à l'autre, le service se « trouveroit trop gêné et sujet à beaucoup d'inconvéniens. »

second, qu'il a perfectionné dans la fortification du *Neuf-Brisach* (PL. VIII, fig. 7).

Le côté extérieur de tous les polygones dans ce système est de cent quatre-vingt toises. C'est sur ce côté extérieur que se construisent d'abord les contre-gardes et la tenaille qui doit être placée devant la courtine. Les demi-gorges des tours ont sept toises, les flancs extérieurs cinq toises, et la partie interieure de ces flancs quatre toises et demie.

La courtine a des flancs, et c'est principalement en cela que differe ce système du précédent : ils servent à augmenter la defense des faces et du fossé des tours bastionnées.

Les deux derniers systêmes de Vauban, que l'on vient de présenter, donnent une fortification susceptible d'une plus grande défense que les précédens. Les grands bastions détachés, ou contre-gardes, peuvent être soutenus jusqu'à la derniere extrémité, sans qu'il en puisse résulter d'inconvénient pour la place ; mais ils ont comme tous les dehors de la fortification, des difficultés pour les communications. Malgré ce défaut, qui est assez général dans la fortification moderne, on ne peut s'empêcher de convenir que la fortification de *Landau* et celle du *Neuf-brisach* ne soient infiniment plus parfaites que les autres fortifications ; mais aussi elles sont d'une plus grande dépense, sur-tout celle du *Neuf-brisach*. Cette fortification paroît convenir aux villes qui sont commandées, parce que ces tours peuvent servir à parer les commandemens.

(PL. IX, fig. 1.) Cormontagne, un des plus habiles ingénieurs modernes qu'ait eu la France, présente un systême de fortifications que l'on considere comme un des meilleurs que nous connoissions. On peut en prendre les détails dans l'ouvrage intitulé *Architecture militaire*, ou l'*Art de fortifier*.

Cet auteur, après avoir donné les moyens de rectifier le système du *neuf-brisach* (1), propose une nouvelle maniere de disposer l'enceinte des places. Son dessein est de perfectionner la fortification, et non de rechercher un nouveau *systême*, cette étude, selon lui, étant inutile ; car enfin, dit-il, « il faut des bastions absolument pour former « une enceinte qui puisse se flanquer parfaitement ; des fossés

(1) Voyez PL. VIII, fig. 12.

« profonds pour en rendre l'accès difficile ; des contrescarpes « revêtues pour que la descente en soit moins praticable ; « des chemins couverts pour en défendre les approches. »

Si l'on veut des dehors, c'est toujours dans la même vue. Il convient donc mieux de s'attacher à donner à l'enceinte des places, avec leurs dehors ordinaires, une disposition telle que, lorsque l'ennemi voudra s'attacher à l'un, il soit vu de revers des autres, de sorte qu'il soit obligé de prendre plusieurs ouvrages pour y pénétrer.

Jusqu'à présent, quand le terrain à fortifier s'est trouvé uni et dégagé de tout ce qui peut s'opposer à la régularité, on lui a donné la figure d'un polygone régulier : mais l'auteur, sentant la nécessité fâcheuse où se trouve l'assiégé par la fortification existante de porter une égale attention partout et de mettre en même tems tous les ouvrages en défense, veut tâcher de réduire cette attention à une, deux, trois ou quatre ouvrages seulement, en donnant à toutes les places régulieres une figure quarrée, ce qui se réduit à fortifier une ligne droite par deux fronts de fortification. Les bastions sont à orillons, ce qui préserve les flancs. L'angle flanqué du milieu est fort obtus (voyez Pl. IX.), ce qui forme ce que l'auteur appelle un *bastion plat ;* et devant chaque courtine est une tenaille. Par cette disposition, l'ennemi, pour n'être point battu de revers, est forcé de disposer son attaque par les seuls bastions des coins de la place, n'y pouvant pénétrer que par un seul point, en prenant les demi-lunes de droite et de gauche, dont il ne pourra battre en breche que les faces qui ont vue sur les bastions, un logement sur les autres faces n'étant pas praticable à cause de tous les revers en question. Cette construction est d'une grande défense, sans augmenter la dépense, et est encore susceptible d'ouvrages pour l'améliorer.

Pour cela ce savant ingénieur propose de faire un retranchement aux bastions des quatre angles de la place qui sont opposés aux attaques, et de le pratiquer à la brisure des courtines ; ce qui ne diminue rien de la capacité des flancs, dont il est néanmoins séparé par un fossé d'une largeur raisonnable ; ce retranchement, construit sur une ligne menée du point de la brisure d'une courtine d'un coin, au coin de la brisure de la courtine de l'autre coin, a des faces, des flancs et une courtine.

Pour

Pour la construction de la place, Cormontagne donne cent quatre-vingts toises à la moitié d'un des côtés du quarré, vingt toises à la perpendiculaire à l'extrémité de laquelle passe la ligne de défense, et cinquante toises aux faces des bastions, dont les flancs sont à orillons et concaves ainsi qu'on l'a déja dit.

Les demi-lunes n'ont point de flancs; mais les réduits construits dans ces demi-lunes ont des flancs de sept toises, et ces réduits ont une plus grande capacité que ceux de Vauban.

Dans les bastions retranchés l'espace qui reste entre leur gorge et le retranchement enfermera le fossé, qu'il est nécessaire de tenir à sec, c'est-à-dire au-dessus des eaux, afin de communiquer plus facilement au bastion qui est plein, et dans lequel, par ce moyen, il sera aisé de pratiquer des retranchemens qui ne puissent pas être dominés des remparts de la place.

On peut conclure, en s'en rapportant aux preuves de l'auteur, que sa méthode a des avantages considérables sur celles que l'on a pratiquées jusqu'à présent, en ce qu'elle doit être d'une moindre dépense selon les devis comparatifs qu'il en fait et qu'il présente dans son ouvrage.

SECTION III.

Des auteurs qui ont travaillé sur la fortification, et qui ont eu quelque célébrité.

Avant que l'immortel maréchal Vauban eût porté le flambeau de son génie et que ses lumieres eussent éclairé dans un art que le corps du génie perfectionne tous les jours, il existoit des systêmes de fortification qui n'étoient pas sans mérite. *Errard*, de Bar-le-Duc, ingénieur sous Henri IV, est le premier ingénieur qui ait fait un traité complet sur la fortification (PL. VIII, fig. 2).

Marollois, dont le systême est connu sous la dénomination de *systême des Hollandois*, fait des lignes de défense fichantes.

Antoine Ville, ingénieur sous Louis XIII, a donné un excellent traité de fortification : sa méthode est appelée dans la plupart des auteurs *méthode françoise*. Il a eu l'avantage de joindre la théorie à la pratique. Sa maxime particu-

liere est de faire l'angle flanqué droit et le flanc égal à la demi-gorge. Cet auteur n'est pas favorable à ceux qui veulent se donner pour inventeurs de plusieurs systêmes : en effet, dit-il, cette invention est fort facile lorsqu'on la fait consister à changer quelque chose dans la mesure ou la disposition des parties de la fortification des autres auteurs (Pl. VIII, fig. 10).

(Pl. VIII, fig 9.) *Pagan* est un auteur recommandable par sa science et son expérience; il avoit acquis de grandes connoissances dans la fortification par le nombre de sieges où il a assisté sous le regne de Louis XIII. Son systême a été rectifié par *Alain Manesson Mallet*, et l'on regarde encore aujourd'hui cette construction comme la plus parfaite; elle differe peu du premier systême du maréchal Vauban. Cet auteur enseigne aussi la construction de casemates qui lui sont particulieres.

Coëhorn, Général d'artillerie au service de la Hollande, s'est rendu recommandable par ses grandes connoissances dans l'art de fortifier. Il étoit contemporain de Vauban. Les trois différentes manieres de fortifier de ce général hollandois ne sont propres que pour les terrains peu élevés au-dessus du niveau de l'eau, c'est-à-dire de quatre pieds, trois pieds et cinq pieds ; ce qui fait voir que l'auteur a eu égard à la nature du terrain des Provinces-unies, qui n'a guere que cette élévation au-dessus du niveau de l'eau, et qu'ainsi elles peuvent être particulièrement convenables aux endroits bas et aquatiques. On ne peut s'empêcher de convenir qu'il n'y ait beaucoup d'art et d'intelligence dans sa fortification, et plusieurs choses qui lui appartiennent uniquement. On ne sauroit pénétrer dans aucun de ses ouvrages sans s'y trouver exposé de tous côtés au feu des assiégés qui tirent à couvert, et dont il est difficile de se garantir. (Pl. IX, fig.3).

Scheiter a deux sortes de fortifications, la grande et la petite. On a très injustement prétendu qu'à Neuf-Brisach Vauban n'avoit été que le copiste de Scheiter, quoique le systême de cet illustre ingénieur differe essentiellement de celui de l'auteur que nous citons.

Blondel a aussi donné un systême de fortification, et comme Pagan, il fortifie en dedans. Sa maniere de fortifier est assez bien inventée ; mais elle oblige à une trop grande dépense dans tous les genres. Outre cela les quatre longues batteries éta-

gées de ses flancs, une fois rompues par le canon et les bombes, servent pour ainsi-dire demarche-pied pour monter à l'assaut.

Dona-Rosetti a publié une maniere de fortifier, que l'auteur intitule *Fortification à rebours*, tant parce que l'angle rentrant de la contrescarpe est vis-à-vis l'angle flanqué, que parce qu'il prétend qu'on doit l'attaquer a rebours des autres. Son système a beaucoup de simplicité, et ne demande ni grande dépense ni une forte garnison; il oppose cependant autant et même plus de feu à l'ennemi, que la plupart des méthodes les plus composées (Pl. IX, fig. 2).

Saint-Julien, habile ingénieur, donne une méthode de fortifier par laquelle il prétend, non seulement diminuer la dépense, ce qu'on ne peut lui contester, mais encore augmenter sa force. Comme dans cette méthode la portée du mousquet se prend du milieu de la courtine, l'auteur met depuis cet endroit jusqu'à la gorge de la demi lune, une caponniere couverte, haute de sept pieds et large de dix toises, où il place du canon pour la défense des faces, et sur laquelle il met une galerie pour la mousqueterie, qui sert de passage au ravelin (Pl. VIII, fig. 13).

François Marchi, boulonois, dans son ouvrage in-folio, présente plus de cent soixante constructions différentes.

Il est encore beaucoup d'auteurs modernes sur l'art de la fortification; car de tout tems ils ont été aussi nombreux qu'intarissables dans leurs productions, en censurant tous hardiment la méthode de Vauban, et en déclarant affirmativement que ce qu'ils nomment leur *système*, est fort supérieur en mérite pour la guerre à tout ce qu'a fait ce grand homme. En effet, les assertions et les promesses magnifiques ne manquent jamais et n'ont jamais manqué dans les auteurs qui prétendent éclairer sur la fortification; mais tous ces adeptes, en proposant ce qu'ils osent appeler *système*, ou même quelque idée nouvelle sur un art qu'ils connoissent à peine, ne méritent d'être écoutés qu'autant qu'ils savent y joindre tous les calculs nécessaires pour en démontrer la dépense et les effets. (Voyez Mémoires sur la fortificaion perpendiculaire par les officiers du génie.)

Antoine d'Herbort, major d'artillerie, du Duc de Wurtemberg, a publié et fait imprimer en 1735 sa fortification à

angles d'équerre, qu'il nomme *polygone angulaire*. Cet auteur casemate courtine, flancs, caponniere, etc. quoique *Ville* ait dit dans ses ouvrages qu'on faisoit autrefois dans certaines fortifications plusieurs étages de voûtes pour placer le canon, etc. avec des soupiraux, pour que la fumée puisse s'évacuer, et qu'ensuite il déduise les inconvéniens qui ont déterminé à les abandonner pour faire les places basses et découvertes.

Montalembert a récemment voulu revivifier les voûtes que condamme *Ville*, par un système qui a tant d'analogie avec celui d'*Antoine Herbort*, que l'on seroit tenté de croire que ces deux auteurs n'en font qu'un.

Montalembert avance que l'art de la fortification, tel qu'il exsite (entre les mains du génie), ne subsiste dans l'estime publique que par l'*empire de l'illusion* : il regarde comme un vice de préjugé l'usage des bastions ; il les proscrit également tous, et leur substitue un front à *tenaille angulaire*, *des polygones à ailerons*, des *polygones angulaires*. Les officiers du génie, à qui l'on peut hardiment s'en rapporter, disent « que les défenses de la fortification moderne bastion-« née sont principalement fondées sur des feux de revers di-« rigés contre les logemens de l'ennemi sur les glacis. Ce « n'est pas seulement pour couvrir les courtines et les flancs « des bastions que l'on fait de grandes demi-lunes, c'est sur-« tout pour se procurer des feux de revers qui rendent im-« pratiquable le logement de l'ennemi sur les glacis d'un bas-« tion, avant la prise des deux demi-lunes collatérales. »

Il n'est point de notre objet d'examiner plus particulièrement la maniere de fortifier de Montalembert : nous l'aurions pu faire quant aux parties qui concernent l'artillerie ; mais le corps du génie, dans ses mémoires sur la *fortification perpendiculaire*, ne laisse rien à désirer pour détruire l'erreur qu'entraîneroit l'adoption exclusive de tous les principes proposés par Montalembert. Cet ouvrage en faisant honneur aux talens reconnus du corps savant qui l'a publié, donne des lumieres sur un art que peu de gens connoissent ; la marche méthodique, géometrique et calculée, qui est employée, ne laisse aucun doute sur la confiance qu'on doit avoir à tous les résultats. Enfin, ces mémoires sur la fortification perpendiculaire par les officiers du génie, sont peut-être les seuls bons

préceptes de fortification qui existent, et dont le mérite fera certainement époque (1).

SECTION IV.

Magasins à poudre.

Les magasins à poudre dans les places sont des lieux destinés à recevoir un approvisionnement de poudre de guerre; ils sont voûtés à l'épreuve des bombes.

Suivant le modele de Vauban, les magasins à poudre se font ordinairement de dix toises de longueur dans œuvre, sur vingt-cinq pieds de largeur. Les fondations des longs côtés ont neuf ou dix pieds d'épaisseur, et six pieds et plus de profondeur, suivant la nature du terrain. Les pieds-droits qui s'élevent dessus ont huit à neuf pieds d'épaisseur; et ne faisant point de grenier, il suffit de leur donner huit pieds de hauteur au-dessus de la retraite : de cette maniere, le plancher élevé au-dessus du rez-de-chaussée pour être à l'abri de l'humidité, il reste six pieds depuis son aire jusqu'à la naissance de sa voûte.

La voûte se fait de quatre rangées de briques voûtées l'une sur l'autre, et doit avoir trois pieds d'épaisseur au milieu des reins : *l'extrados*, qui est la surface extérieure d'une voûte réguliere, se termine en pente, dont la direction s'exécute en donnant huit pieds d'épaisseur au-dessus de la clef.

On donne cinq pieds aux fondations des pignons et la même profondeur qu'aux longs côtés : ces pignons, élevés jusqu'aux pentes du toit et même au-dessus, ont quatre pieds d'épaisseur.

On soutient les pieds-droits, ou longs côtés, par des contre-forts de six pieds d'épaisseur et de quatre de longueur, espacés de douze pieds les uns des autres.

Les *évents*, qui donnent de l'air au magasin, se placent dans le milieu d'un contre-fort à l'autre, et sont traversés par un dé d'un pied et demi en tout sens. On ferme encore les fentes des *évents* par des plaques de fer pour prévenir tout accident.

---

(1) Cet ouvrage, et celui de Montalembert, se vendent chez Magimel, quai des Augustins.

L'aire du magasin étant bien arrasée, on y place, à un pied et demi les unes des autres, des *lambourdes* de chêne de huit à neuf pouces d'équarrissage, dont l'intervalle entre chacune se remplit de charbon ou de recoupes de pierres, et le tout se couvre de deux planchers de madriers de deux pouces d'épaisseur chacun, posés l'un sur l'autre.

Le magasin s'éclaire par une fenêtre dans chaque pignon: elles sont fort élevées crainte des accidens, et on les ouvre par le secours d'une échelle. On les ferme avec deux vantaux de madriers de deux ou trois pouces d'épaisseur: celui du dehors est couvert de tôle, et se ferme, ainsi que celui du dedans, avec de forts verroux.

On ferme le magasin par deux portes, dont l'une s'ouvre en dehors et l'autre en dedans. Celle de dehors se couvre en tôle, et n'a qu'une serrure dont la clef est entre les mains du garde d'artillerie: celle du dedans a deux serrures avec des clefs différentes, une de ces clefs est entre les mains du commandant de la place et l'autre entre celle de l'officier d'artillerie en résidence. Il est avantageux que l'entrée du magasin regarde le midi.

A douze pieds de distance du magasin on fait un mur de clôture d'un pied et demi d'épaisseur, et de neuf à dix de hauteur.

Il peut tenir, dans un magasin construit d'après les proportions susdites, quatre-vingt-quatorze mille huit cents livres de poudre engerbées de trois barils seulement: car un plus grand nombre les uns sur les autres pourroient s'enfoncer, faire tamiser la poudre, et occasionner des accidens.

La voûte d'un magasin à poudre, exécutée à plein ceintre suivant les dimensions prescrites ci-dessus, est absolument à l'épreuve de la bombe.

CHAPITRE XXII.

De l'Artillerie volante dite *à cheval.*

ET

Remarques sur l'innovation des machines proposées pour cette artillerie, et sur quelques autres nouveautés qu'on voudroit introduire.

Les réflexions que nous avons présentées dans le Chapitre IX du Manuel de l'Artilleur, à l'article des Wurst, sur l'artillerie à cheval, étant insuffisantes, nous avons cru devoir y revenir et traiter plus particulièrement cet objet, afin d'indiquer, autant qu'il sera possible, quoique très brièvement, les notions les plus essentielles d'un service dont on a senti toute l'importance dans la guerre contre les puissances coalisées.

L'établissement de l'*Artillerie volante*, dite *à cheval*, nous vient de l'Etranger; elle entroit dans la composition de la force militaire des Prussiens, et son institution en France a commencé d'avoir lieu sous le ministere de Narbonne.

L'objet principal de cette nouvelle artillerie est d'avoir une organisation telle, qu'elle puisse exécuter les mouvemens les plus céleres et les plus inattendus; de pouvoir se porter avec rapidité, soit sur un point menacé, soit sur un poste que l'on voudroit emporter par une attaque décisive; de suivre partout la cavalerie, au besoin; d'accabler l'ennemi par l'effet de tous les moyens d'attaque et de défense que la théorie, la réflexion, et la pratique de l'art militaire et de l'artillerie peuvent suggérer; enfin par la science des développemens, des positions, etc., etc.

Cette artillerie, par sa légéreté, pouvant se joindre aux escadrons, soutiendra de son feu les manœuvres de la cavalerie, et l'aidera à triompher de celle de l'ennemi : elle pourra se réunir en masse, ou se diviser, suivant les localités et suivant l'aspect que présenteront les troupes et les manœuvres de l'ad-

versaire; manœuvres que doit prévoir un artilleur instruit et qui a médité son art. Alors il se disposera de maniere à diriger avantageusement ses feux sur les lignes, sur les masses de troupes, en obliquant à propos; à varier ses mouvemens toujours en raison de ceux de son ennemi, afin d'y jeter le désordre, soit en le prenant d'écharpe, soit en faisant usage du ricochet. Il prendra des prolongemens; il s'attachera à porter les mobiles dans le plan vertical de l'ordonnance ennemie, et ne négligera point le principe important et le plus décisif, celui de *couvrir*, *de traverser de feux* le terrain qu'occupe l'ennemi, et celui par lequel il voudroit avancer.

On se convaincra facilement, d'après les principes exposés ci-dessus, que leur exécution exige des talens et des connoissances acquises au moins par une théorie réfléchie. Il est donc important pour l'utilité et l'avantage de la chose publique, que cette arme soit dirigée par des chefs, des officiers et des canonniers instruits; car qu'en pourroit-on espérer de constamment profitable, malgré toute la bravoure et le zele possibles, s'ils n'avoient d'avance étudié leur art? L'organisation de ce corps devroit donc faire partie de celui des régimens d'artillerie: il paroit indispensable et pressant que les sujets de toutes les classes en soient tirés, et que, roulant ensemble, comme portion d'un même tout, leur instruction, et les examens exigés pour l'artillerie ancienne, soient communs à tous deux. Enfin il seroit possible, dans la formation de l'artillerie volante, d'en faire un genre moins mixte, parce que le canonnier, distrait nécessairement de son métier par les soins qu'il est obligé de donner à sa monture, est supposé tout à la fois médiocre cavalier, et canonnier peu formé dans les différentes manœuvres de son arme.

Pour donner à l'artillerie à cheval l'avantage d'un feu supérieur, elle fait usage de pieces de 8 de bataille, et d'obusiers de 6 pouces. Ces deux calibres ont paru jusqu'à présent remplir parfaitement l'objet que l'on se proposoit. Par ce moyen, les munitions que ces bouches à feu nécessitent, n'entraînent point une surcharge de voitures, et un poids embarrassant, qui, dans de mauvais terrains, suivroient plus difficilement les mouvemens véloces que cette artillerie est obligée de faire. La piece de 8, pointée à 6 degrés, porte le boulet à plus de 600 toises, et à 480 avec 20 lignes de hausse. Ce projectile

est d'une grosseur plus que suffisante pour renverser des lignes entieres, faire des trouées dans des masses de troupes, et ses effets peuvent être prolongés par le ricochet. Si l'on veut employer les cartouches à grosses balles, on est certain à 300 et 350 toises, que le quart au moins, à cette distance, sera meurtrier, et que celles à petites balles, projetées de 300 à 200 toises, plus du tiers atteindra l'ennemi, non compris l'effet de celles qui peuvent ricocher.

L'obusier de 6 pouces, bien dirigé, remplit plus d'un objet; pointé à 6 degrés, il projette l'obus du premier bond à 600 toises environ; elle écrase de sa chûte ce qu'elle rencontre, et, après avoir brisé et imprimé l'effroi dans les lignes de troupes qui se présentent dans sa course bondissante, elle éclate et porte le désordre sur-tout dans la cavalerie : enfin, à des distances plus rapprochées, l'obusier lance une cartouche contenant 61 balles de 17 lignes chacune de diametre, dont l'effet est très meurtrier.

Le tir de la bombe peut s'appliquer à l'obusier, dans certaines circonstances, en lui donnant l'inclinaison convenable pour augmenter les degrés, c'est-à-dire, l'angle de projection que l'on croira favorable à l'objet que l'on se propose. Une pente naturelle ou artificielle du terrain, est un des moyens à employer, si le cas nécessite une plus grande élévation dans l'amplitude du projectile.

Les amateurs des gros calibres voudroient aussi des obusiers de 8 pouces ; mais indépendamment que leur effet en campagne, et leur portée, different peu de ceux de 6 pouc., c'est que le poids des obus est presque double, leur diametre plus fort, et que s'en charger pour le service de bataille, ce seroit surcharger les parcs de voitures et de chevaux, et augmenter la dépense des approvisionnemens en tous genres, sans un avantage réel.

A ces observations, je pourrois ajouter le plus de pesanteur de l'obusier de 8 pouces, qui influeroit également sur la légéreté des manœuvres; mais on auroit pu répondre qu'en forant à 8 pouces les obusiers de 6 pouces, on auroit encore gagné du côté du poids. Cette méthode employée dans la guerre de 7 ans, pour les canons, et qui a si mal réussi pour leur durée, n'a fait qu'accroître les embarras du transport des munitions, prodigieusement augmenté par ce procédé. L'arme n'est donc

pas ce qui inquiéte le plus dans certains cas, ce sont les objets que son service entraîne. Il ne faut pas un effort de génie pour alléger promptement les bouches à feu.

Les affûts de campagne employés pour l'artillerie volante, sont les mêmes que ceux de l'artillerie à pied; le seul changement qu'on y ait apporté dans certaines compagnies, est dans la coupe de la crosse des flasques, qui a été alongée et plus relevée, afin de mieux parer, dans le recul, les obstacles que présente souvent le terrain, où, par sa molesse, les crosses s'enfonceroient quelquefois trop. Nous avons déja eu l'occasion de parler de l'avantage de nos affûts, dont la solidité et la simplicité les rendent préférables à toute autre machine compliquée. En effet, dans un trajet quelconque, hors de la présence de l'ennemi, le poids de la bouche à feu dispersé sur les quatre roues, allege tellement la facilité de sa marche qu'elle franchit tout, et la pratique qu'on en a fait dans la guerre actuelle (1794), comme dans celle de l'Amérique septentrionale, démontre évidemment ce qu'on avance; et, contre l'expérience enfin, viennent se briser tant de faux raisonnemens que voudroient envain soutenir des intérêts particuliers si nuisibles au trésor public (1).

Lorsqu'il s'agit d'aller ou de faire tête à l'ennemi, même dans une surprise, les préparatifs pour se mettre en action sont les mêmes que ceux expliqués ci-devant pour l'artillerie en général. Le changement d'encastrement se fait en un instant; l'avant-train est enlevé et éloigné des crosses; la prolonge se développe, et, pendant toute l'action, soit qu'il

---

(1) Toute voiture à deux roues, chargée d'un poids majeur, enfonce incontestablement bien plus le terrain que celle à quatre roues, puisque tout l'effort se porte sur la jante qui pose à terre suivant la verticale ou le rayon des roues, partant du centre de l'aissieu au point de contact de la jante sur le terrain; et dans un sol nouvellement labouré, ammoli par les pluies, des traverses, etc. il s'y forme des ornieres qui deviennent tellement profondes, que la marche des colonnes en est arrêtée. La guerre d'Allemagne (de 1756) a prouvé tout l'inconvénient des voitures à deux roues dans les mauvais chemins; combien l'artillerie alors a causé d'embarras! Sans doute elle auroit pu gagner son procès, comparativement, si l'on eût eu le soin de ne faire rouler les affûts montés que sur une plaine séche et sur le pavé, et que d'ailleurs toutes choses eussent été préparées pour son avantage. La pratique a donc convaincu de la nécessité des avant-trains, et lorsque des généraux habiles et de vieux militaires les ont adoptés, c'étoit avec connoissance de cause et pour le mieux, et les phrases les plus insidieuses contre ces motifs, restent sans effet.

s'agisse de se porter en avant, de faire retraite, de gravir une côte, franchir un ravin même, enfin traverser toutes les inégalités du sol, la manœuvre se continue constamment à la prolonge, et, dans le besoin, quelques légers coups de main des canonniers accélerent le moyen de surmonter rapidement les obstacles que pourroit offrir le terrain. Ainsi, loin que l'avant-train soit une *portion* de la voiture *embarrassante*, il est essentiel dans ce cas même supposé d'inutilité par ses détracteurs. Il met toujours la piece en mesure de varier son feu, soit circulairement, soit incliné à l'horizon, soit en avant, soit en retraite, soit en changeant brusquement de position; et le canonnier est dispensé de tout service fatiguant relatif aux mouvemens de la bouche à feu, et rarement il est obligé de faire usage de la bricole. Cette maniere de manœuvrer a encore l'avantage de tenir l'attelage assez éloigné pour éviter aux hommes qui font le service des pieces ou de l'obusier, les accidens qui pourroient résulter de l'effroi ou de l'inquiétude des chevaux, trop voisins de l'explosion de la poudre et de la commotion qu'ils sont dans le cas d'en éprouver(1).

Le recul des bouches à feu de bataille est plus prononcé que celui que font éprouver les pieces de siege à leurs affûts; mais la légéreté même des affûts de bataille montés, donne au canonnier la plus grande facilité de les remettre en batterie, ce qu'il exécute chaque fois en un instant pour ne pas perdre de son terrain, et sans rien diminuer de l'activité que peut nécessiter le service. Car ce n'est pas non plus d'un feu très vif que dépend seulement le succès : si ce feu est incertain, c'est consommer inutilement des munitions : il faut donc qu'il soit nourri, soutenu sans interruption un coup après l'autre, pointer avec justesse, et s'assurer de l'effet que le tir a produit.

Les munitions pour le service de l'artillerie à cheval suivent les pieces dans des caissons ordinaires, et dans des caissons dits *Wurst*. Cette derniere voiture est suspendue, et a le double avantage, par la flexibilité de ses mouvemens, de con-

(1) Pour assurer d'avantage le service de la prolonge, celles destinées à l'artillerie à cheval ont un diametre plus fort, et nous leur avons donné 15 à 18 lignes de diametre. Elles peuvent, par ce moyen, résister au plus grand effort, les supposant d'ailleurs commises avec de bonnes matieres et bien travaillées.

server parfaitement les cartouches, et de pouvoir porter les hommes destinés au service des bouches à feu.

Lors de la création de l'artillerie à cheval (1792 v. s.), qu'on dénommoit *artillerie volante*, on ne devoit se servir que de wurst : chacun d'eux étoit destiné à porter huit hommes, ou au moins six. La construction de ces voitures a été établie en conséquence, et les essais faits pour en assurer la possibilité, et depuis la pratique à la guerre, ont convaincu que le caisson wurst remplissoit parfaitement son objet, et que les canonniers placés dessus s'y trouvoient sûrement et commodément. Nous en avons fait construire un certain nombre à l'arsenal de Douai, que l'on éprouvoit toujours avant de les mettre dans l'équipage d'une compagnie, mais la précipitation avec laquelle on a été obligé de pourvoir à l'armement de ces compagnies, n'a pas permis d'en fournir plus de deux à chacune, et nous avons envoyé, il y a plus de deux ans, un mémoire au ministre de la guerre de ce tems-là, pour ne donner que des wurst à l'artillerie volante, qui, par ce moyen, pourroit se passer d'être montée, du moins en totalité. En effet, chaque piece de 8 doit avoir deux caissons ou deux wurst; ces deux wurst peuvent transporter plus d'hommes qu'il n'en faut pour la manœuvre d'une piece de 8 (1). Pour les obusiers, il faut trois wurst, ce qui en fournit davantage; ainsi, pour quatre bouches à feu, les voitures qui leur sont nécessaires, pourroient conduire quatre-vingt hommes; et, comme ces wurst contiennent moins de munitions que les caissons, on pourroit encore ajouter un wurst de chaque espece, ce qui donneroit plus de latitude pour le transport des canonniers, et allégeroit d'autant le poids de chaque wurst.

---

(1) Les 13 hommes employés à son service ne sont pas de trop, si l'on considere que dans l'action le feu de l'ennemi peut en avoir mis quelques-uns hors de combat, et qu'il en faut aussi pour surveiller les charretiers et l'équipage pendant que l'on est aux prises, et empêcher par cette surveillance la fuite de quelques voitures ou chevaux. Ainsi, c'est donc encore un désavantage pour ceux qui fondent la bonté de leur invention sur une vicieuse économie d'hommes à employer au service des bouches à feu, sur-tout pour l'artillerie volante qui se trouveroit par leur calcul sans canonniers de remplacement et hors de portée d'en obtenir, par conséquent le feu s'éteindre, les mouvemens rapides, qui font l'essentiel de cette artillerie, ne permettant pas aux hommes de les suivre à pied.

Chaque wurst, la caisse et les munitions comprises, ne pese pas 900 livres ; si l'on ajoute 1000 à 1200 liv. pour le poids de six ou huit hommes, le poids total sera de 2000 liv. environ ; et, comme la charge des voitures ordinaires de l'artillerie est toujours supposée de 2000 à 2400 livres, traînées par quatre chevaux, il est impossible de ne pas convenir de la facilité de la manœuvre de ces wurst, qui, attelés de six et quelquefois de huit chevaux, pourront fournir à toute la vélocité des mouvemens qu'on exigera d'eux ; et, encore une fois, le canonnier est doucement et parfaitement assis sur ces voitures et ne doit craindre aucun danger : ses pieds sont solidement appuyés, et, dans tous les cas, il peut descendre sans en étudier les moyens, soit isolément, soit tous ensemble, et sans se porter obstacle les uns ou les autres.

D'après ce que nous venons d'exposer, nous pouvons conclure que les canonniers de l'artillerie volante n'ont pas besoin d'être montés, et, dans ce cas, ils seront pris indistinctement ou à tour de rôle, dans les régimens d'artillerie. Enfin nous croyons que c'est le plus grand moyen de rendre ce service le plus utile possible, puisqu'il pourroit être dirigé par des officiers vraiment artilleurs, et par des canonniers instruits.

On pourroit monter les cinq sergens, mais leurs chevaux et les harnois seroient à la régie des transports, et des charretiers de l'équipage auroient le soin de leur pansement, etc.

On n'entrera point dans le calcul économique de cette artillerie volante organisée comme nous le proposons, et comme il étoit projeté dans son institution ; elle est trop frappante par le bénéfice qui en résulteroit en chevaux et harnois ; et cet objet n'est pas d'une petite considération. Nous nous bornons donc à ces simples observations : ce sont celles d'un ancien militaire qui ne désire que le bien de son pays. La vérité n'a pas besoin d'effort pour être sentie, ni d'images charlataniques pour séduire ; nous les laissons à ceux à qui ce moyen est absolu : l'expérienee en saura toujours faire justice.

Les objections que l'on voudroit établir sur les accidens qui peuvent arriver aux wurst, et par leur privation mettre à pied un certain nombre de canonniers, pourroient être également appliquées aux chevaux, dont on peut éprouver la perte de plusieurs par les projectiles ennemis. Ainsi, sous ce rapport, quelque modification qu'on prétende y apporter, il seroit toujours possible de les mettre en parité.

Mais ce qui milite beaucoup plus contre les idées que nous avons hazardées, c'est l'expérience de la campagne derniere qui a fait sentir l'avantage des canonniers montés, ce qui les mettoit à même d'arriver toujours avec les pieces, de ne reprendre leurs chevaux que lorsqu'elles étoient en mouvement pour changer de position, et de les joindre de suite avec la plus grande facilité, au lieu que les voitures filant avec promptitude dès qu'un changement est décidé, il est difficile au canonnier de les ratrapper, ou, si elles sont obligées d'attendre pour qu'ils puissent monter, il en peut résulter un retard nuisible à la manœuvre et qui fasse manquer son objet, indépendamment de la difficulté que présente le terrain à parcourir, et des versemens qui peuvent en arriver. C'est aux officiers qui ont pratiqué cette arme, à faire déterminer ce qui convient le mieux à cet égard. Ce qui nous fait le moins tenir à notre opinion, c'est la célérité des manœuvres de notre artillerie à cheval, en comparaison de celle des Autrichiens qui n'emploient que des wurst, et que l'on dit prêts à abandonner cette méthode pour imiter celle des François, dont ils connoissent la supériorité. Nous pourrons encore revenir à notre opinion sur l'usage des wurst, mais toujours subordonné à l'expérience de la guerre.

La supériorité de notre artillerie à cheval, ou de position, se feroit sans doute sentir beaucoup plus encore, si les troupes de cavalerie, etc., avec lesquelles elle manœuvre, savoient masquer les batteries, et ne les découvrir qu'à-propos : car l'ennemi qui se trouve avoir connoissance de l'arrivée d'une division d'artillerie volante, étant dans le secret, se prépare de loin à éviter son feu, et change de manœuvres par la maladresse et l'ignorance de celles qu'on lui oppose.

Enfin, si nous ne tenons que foiblement à notre opinion sur la maniere dont les canonniers doivent suivre leurs pieces, nous insistons toujours sur ce que l'artillerie à cheval soit en tout tirée des régimens d'artillerie.

Quoique la piece de 8 soit le calibre préféré pour le service ordinaire de l'artillerie volante, on peut y employer avantageusement le canon de 12 ; il est également susceptible de légéreté dans ses mouvemens : son poids n'est que de 1800 liv. ; par conséquent, 6 chevaux ou 8, si le terrain est plus difficile, seront plus que suffisans pour exécuter avec la cavalerie

ou les chasseurs, les manœuvres les plus promptes. Ce calibre servira particulièrement, lorsqu'il s'agira de l'attaque d'un poste retranché, de rompre des palissades, des abattis ou murailles de petites villes fermées, enfin, quand il sera nécessaire aussi d'atteindre des troupes éloignées, d'inquiéter la marche des colonnes, qui veulent se porter sur un point de leur ligne pour la renforcer, et dont il est intéressant d'arrêter ou retarder au moins la jonction.

Les munitions des pieces de 12 seront également transportées dans des wurst; ceux destinés pour les obusiers leur serviront, et le poids du chargement sera le même; il n'y a que les divisions intérieures à changer, et l'on a soin dans la construction de ces voitures, comme dans celle des autres caissons, de les préparer à pouvoir opérer par-tout, quand il est nécessaire, une nouvelle disposition. Il y auroit d'ailleurs dans chaque division d'artillerie placée le long de la ligne, des réserves de ce calibre destinées à pouvoir être employées de suite à ce service, et attelées en conséquence. A l'égard des canonniers, ils seroient tirés de la partie des régimens attachée aux divisions, et comme ces wurst sont couverts en cuir, bourrés en crin et suspendus, le canonnier n'a pas besoin d'être exercé d'avance pour se soutenir sur ce siege élastique, dont le mouvement a la douceur de toute voiture suspendue. Il faut observer que celui de chaque extrémité tient la pomme saillante du wurst pour se maintenir plus solidement dans les penchans, et que les suivans se tiennent l'un à l'autre; moitié ont par ce moyen la tête tournée du côté de l'avant, et l'autre moitié sur l'arriere.

Les observations précédentes nous entraînent naturellement aux suivantes. Nous osons donc proposer de ne donner qu'une seule piece de 4 aux bataillons; l'usage mal-entendu, peut-être même l'abus de cette multiplication de petites pieces de bataille, a convaincu combien leur emploi avoit été contraire en général au but qu'on s'étoit proposé. Et de fait, il n'est que trop prouvé que les munitions ne s'y consomment souvent qu'à pure perte, et que tout l'effet se réduit seulement à faire du bruit; que les attirails se détruisent sans utilité; que cette prodigieuse quantité d'artillerie inutile, absorbe des objets dont la rareté se fait sentir de plus en plus en occasionnant une dépense effrayante; enfin, que cette

suppression tant en hommes, qu'en chevaux, harnois, canons, munitions, voitures et attirails, feroit une économie considérable, et fourniroit de grands moyens pour augmenter l'artillerie de position, la seule dont on puisse tirer un parti raisonnable, tant par la force de ses calibres, que par ses agens, qui ont appris la maniere de l'employer le plus avantageusement possible.

Si l'on prenoit ce parti, il faudroit faire un choix dans les canonniers attachés aux pieces de bataillon, et qui se trouveroient d'excédent, pour les incorporer dans les régimens d'artillerie; ce choix tomberoit préférablement sur ceux de bonne volonté qui y joindroient l'envie de s'instruire, et dont aussi le physique seroit de taille et de force à exécuter les manœuvres et le service de l'artillerie. Les autres volontaires entreroient dans les bataillons, et pourroient au besoin reprendre la place de canonniers, à mesure qu'il en viendroit à vaquer.

Nous allons maintenant présenter le tableau des objets, dont une division d'artillerie, destinée pour une compagnie d'artillerie à cheval, doit être pourvue. Ce tableau d'approvisionnement sera conforme aux équipages que nous avons fournis successivement à onze compagnies, et qui ont paru les satisfaire, puisqu'il n'y a point eu de réclamations faites, ni de modifications proposées par aucune d'elles.

APPERÇU de l'approvisionnement d'une division d'artillerie, destiné à l'équipage d'une compagnie d'artillerie à cheval.

Désignation des bouches à feu, attirails et munitions	Canons de 8.	Obusiers de 6 pouces.
	quantité.	quantité.
Bouches à feu…… canons de 8……	2	»
Bouches à feu…… obusiers de 6 pon.	»	2
Affûts montés de leurs rouages, sur avant trains, garnis de leurs volées et palonniers y compris ceux de rechange…………	3	3
Cache-lumiere avec courroie et boucle….	2	2
Écouvillons hampés avec refouloir……..	6	6
Tirre-bourre………………………	1	»
Curette………………………….	»	3
Leviers ferrés de manœuvre…………..	12	12

Suite

Suite de l'équipage de la division d'artillerie.

Désignation des bouches à feu, attirails et munitions		Canons de 8.	obusiers de 6 pouces.
		quantité.	quantité.
Seaux ferrés		3	3
Coffrets d'affûts		3	3
Prolonges de manœuvre à l'avant-train et de rechange		4	4
Caissons ordinaires		3	5
Caissons dits Wurst		1	1
Cartouches à boulets ou obus		264	272
Cartouches à balles dans des boîtes de fer-blanc.	à grosses balles	32	30
	à petites balles	64	»
Sacs à poudre séparés de la cartouche		96	302
Bricoles		16	16
Sacs	porte-charge	6	6
	à étoupilles	2	2
Étui porte-lance		2	2
Dégorgeoirs	emmanchés ordin.	4	4
	Idem à vrilles	2	2
Lances à feu		68	59
Étoupilles		516	408
Porte-lance		4	4
Doigtiers		4	4
Paquets de meches		7	7
Spatules		4	6
Manchettes de bombardiers		»	6
Mesures de poudre	d'une livre	»	2
	d'un quart	»	2
Chasses-fusées		»	8
Maillets		»	4
Quart-de-cercle en cuivre		»	2
Éclisses		»	500
Rechanges ferrés	aissieux de fer pour affûts et caissons	2	2
	Timons	2	3
	Fleches	1	1
	Roues ferrées de différentes especes	4	6
Outils à pionniers	Pelles quarrées	4	6
	Pioches	4	6

		QUANTITÉS.
Autres voitures	Forg. de campag. approvision.	1
	Chariots à munitions	2
	Chariots de prolonge	2
Grand coffre d'outils porté sur le devant d'un chariot		1

Les chariots portent encore un timon et une fleche en blanc, des palonniers, *id.* quelques bois de remontage en jantes et rais, les grandes roues de rechange d'obusier, un peu de fer d'échantillon, une chevrette et un petit tonneau de vieux oing.

Le nombre de chevaux nécessaire pour les voitures destinées à cet équipage, étant compté l'un dans l'autre à 6 chevaux, est de 126. Il faut ajouter à cette quantité les chevaux des conducteurs et 8 haut le pied pour atteler aux voitures en cas de besoin, ce qui peut porter la totalité à 140 chevaux, auquel il faudroit joindre ceux des canonniers et sous-officiers de la compagnie.

Si l'on n'employoit que des caissons wurst, comme ils ne contiennent pas autant de munitions que les caissons, le calcul que nous avons donné dans ce tableau changeroit. Les cartouches à boulets seroient réduites à 231, et celles à balles, à 24. Celles d'obus, à 142 et 50 cartouches à balles, ce qui fournit 115 coups par chaque piece, et 86 pour un obusier; totalité que l'on ne peut justement et raisonnablement consommer dans la plus chaude action, et l'on a soin d'ailleurs de faire remplir les caissons au parc aussitôt qu'on le peut. Enfin, si cet approvisionnement faisoit craindre trop de restriction, on pourroit ajouter, comme nous l'avons dit, un wurst des deux especes, alors chaque obusier auroit 116 coups à tirer, et chaque canon 141, et l'on seroit plus que dédommagé de l'augmentation de 12 chevaux que ce supplément nécessiteroit, par la suppression de ceux des canonniers.

La division d'artillerie que nous venons d'indiquer, étoit destinée et suffisante pour l'organisation des compagnies de canonniers à cheval crées alors; comme elles ont été augmentées depuis en hommes, et qu'elles peuvent fournir à un service plus étendu, on sera à même d'augmenter les bouches à feu et d'avoir quatre pieces de 8 au lieu de deux, ce qui présentera plus de moyens et d'avantages pour l'établissement de feux croisés. Dans ce cas, le changement à faire dans le tableau ci-dessus, consiste à doubler tous les objets d'approvisionnemens de la premiere colonne, de doubler aussi les chevaux haut le pied, et avoir un chariot de plus pour des rechanges, etc. Le total des chevaux de l'équipage seroit alors porté à 220 environ, non compris ceux des canonniers montés.

REMARQUE

Sur les Innovations que l'on propose d'introduire dans les Machines de l'artillerie, pour servir de complément aux observations déja faites sur ce sujet.

L'ARTILLERIE a présenté de tout tems à la Méchanique et aux arts un champ assez vaste pour exercer le génie; aussi la collection des petits modeles conservés dans les arsenaux, dans les fonderies, tant en machines qu'en projectiles, que les épreuves comparatives ont fait rejeter, est-elle curieuse. et c'est une source d'opposition qui dévoile fréquemment où de nouveaux charlatans ont puisé leurs inventions, lesquelles souvent n'ont de différence avec les anciennes que par de légeres modifications qu'ils y ont adaptées, afin de détourner l'attention, et tâcher d'en imposer. Quelques-uns, encore saisis de la monstrueuse construction de certaines voitures de commerce ou de transport, ou de la forme aussi des chars de l'antiquité, les ont offerts comme les meilleures machines possibles pour l'usage de l'artillerie, et malgré leur ridicule complication, leurs auteurs menacent de la perte de la patrie, si sur parole l'on n'accueille pas leurs ouvrages. Enfin, si les gens de l'art combattent l'introduction de telles innovations, surchargées d'inconvéniens et entraînant à des dépenses énormes, on les accuse d'ignorance, de jalousie, ou d'esprit de corps, et de ne s'élever contre la nouveauté, que parce qu'ils tiennent à d'anciens préjugés, qui les font maintenir dans l'erreur et la prévention. Et si l'auteur de nouvelles inventions a, pour les faire adopter, le double intérêt de l'amour-propre et de l'entreprise pour la confection de ces machines, on sent tous les moyens d'intrigues qu'il emploiera pour séduire, même jusqu'à la plus fausse théorie, qui, par la maniere dont elle sera présentée, éblouira ceux qui n'y entendent rien, et sera prônée par gens intéressés à maintenir l'erreur.

La cupidité a donc beaucoup contribué aux métamorphoses; et tel n'avoit aucune idée de tel ou tel art, qui s'y est cru passé maître en un instant et de sa pure volonté. Le militaire, plus que toute autre partie peut-être, a éprouvé ces subites transformations, qu'on traiteroit de fabuleuses si,

les yeux n'en étoient frappés journellement; en effet, on en voit dans les corps même qui exigeoient autrefois beaucoup de connoissances préliminaires, qui, tirés la veille d'un état où ils n'avoient qu'un seul mot en similitude avec le nouveau, et sous un rapport opposé, être investis le lendemain d'un poste, qui ne se confioit naguere qu'aux talens, à la pratique et aux services. Mais le gouvernement est devenu trop éclairé et trop juste pour ne pas détruire des abus aussi nuisibles aux intérêts de la chose publique, et rendre ces individus à leur véritable profession, d'où l'on n'auroit jamais dû les tirer.

Sont-ce des artilleurs qui provoquent ces innovations? non certainement. Le soin que le Vandalisme avoit pris de les éloigner, assuroit aux novateurs des juges, qui, faute de clartés, et peut-être intéressés à la chose, n'étoient que leurs approbateurs. Car le principe dont ne s'écarte jamais le véritable artilleur, est que dans toutes les machines destinées au service de l'artillerie, on doit toujours dans leurs constructions y trouver *simplicité, solidité, uniformité;* ce dernier article est d'autant plus essentiel, qu'indépendamment de la grande économie qui en résulte, c'est qu'à la guerre, les parties d'une machine hors de service servent de suite à une autre, susceptible de radoub, la met en état d'être utile sans beaucoup de dépense, et évite les frais et le tems d'une confection complette, qui ne peut avoir lieu en campagne (1), mais que présente-t-on à la place de tout cela? et quel moment choisit-on pour vouloir établir des nouveautés qui, si elles ne sont pas des *conceptions grotesques*, doivent inspirer au moins de la méfiance? celui de la guerre, où tout changement en ce genre devient aussi dangereux que ruineux, et qui soumis à l'expérience qui le rejette, prouve que de pa-

(1) Il n'y a que dans les arsenaux de l'artillerie où l'on pouvoit espérer trouver cette scrupuleuse perfection d'uniformité dans toutes les parties semblables des machines, et qui dans d'aussi grands établissemens est à la longue un objet majeur d'économie. Aussi nous paroît-il de la plus grande importance pour le bien de la chose publique, de rendre aux arsenaux de construction leur activité, de la doubler même par le travail d'un plus grand nombre d'ouvriers qui servoient en compagnies comme autrefois, et d'abandonner toutes ces constructions partielles et à l'entreprise, que les circonstances ont nécessitées, qui sont si défectueuses et d'un prix excessif.

reilles constructions, sont non seulement *en pure perte pour l'utilité publique*, mais peuvent jeter le plus grand embarras dans l'acte du service.

C'est cependant sous les promesses les plus exagérées, que l'on a voulu faire adopter pour l'artillerie diverses machines, que le coup-d'œil de la raison condamnoit avant même l'essai ; et si l'*expérience* semble en avoir moins défavorisé quelques-unes, c'est qu'elles n'ont pas été soumises réellement à des *expériences* : ainsi, d'après certaines monstrueuses voitures, on en a voulu faire une application à l'affût de siege, et l'on a enfanté l'*affût fardier*, sur les inconvéniens duquel on ne tariroit pas, mais il est jugé.

La création de l'artillerie à cheval mit en mouvement aussi l'esprit inventif, et chacun prétendit à l'avantage de l'armer de telle sorte, qu'elle seroit aussi redoutable qu'inexpugnable. Les uns trouvoient l'ame de nos canons d'une forme trop surannée, et annonçoient de nouvelles pieces dont la structure pouvoit procurer aux projectiles une bien autre force d'impulsion que ceux en usage. Les promesses ne coûtent rien. Il en fut autrefois essayé qui se chargeoient par la culasse en la dévissant à-peu-près comme les pistolets de poche, et l'on prétendoit aussi que les mobiles simples ou composés, acquéroient par cette façon de les charger, une impulsion prodigieuse. L'essai n'a point répondu à la théorie. Les boulets n'étoient, et ne pouvoient être que de plomb, ainsi que les cartouches, le fer ne se prêtant point à la pression que le mobile doit éprouver pour remplir le but théorique, et l'on sait que les balles en plomb réunies en cartouches, d'une forme quelconque, se pelotonnent, et perdent considérablement de leur projection au lieu de gagner : cette méthode n'a donc pas eu de succès.

Un militaire estimable a cru qu'il y auroit un *avantage immense* pour l'artillerie à cheval, de faire usage d'une espece d'affût marin placé sur chassis, dont la manœuvre pour le canon qu'il monte, pouvoit se faire avec l'avant-train. Il n'est rien que l'imagination en délire ne croie possible. Ces affûts, dits à *aiguilles*, infiniment au-dessous des nôtres pour le service de l'artillerie en campagne, doivent être considérés comme fort ingénieux, mais perdent totalement par comparaison avec les affûts ordinaires. (*Voyez*, *Pl. XIV*, *fig.* 1, 2, *et* 3, *les plans et profils de cet affût.*)

Enfin, un inventeur plus caractérisé par ses moyens à obtenir l'exécution de ses conceptions, a prétendu que rien n'avoit atteint le mieux comme ses affûts, et a déja fait dépenser des sommes pour leurs constructions, etc., avant qu'il en ait été fait des essais marquans et conséquens. Ce n'est pas sur de grandes routes pavées, sur des quais, avec des charretiers et des hommes exercés et choisis, où tout enfin est prévu, que des expériences de ce genre peuvent être concluantes; car toutes choses égales d'ailleurs, et le nouveau, dans ces sortes d'essais, auroit il eu quelques succès, les anciens seroient encore préférables, leur service étant aussi facile que désirable, et ne présentant à la guerre aucun inconvénient majeur; et peut-on attribuer *au vice de l'habitude* le rebut que l'on fait à l'armée de ces nouveautés?

Que seroit ce donc si, décomposant ce *système* méchanique, quoique dépourvu d'une *portion* utile à nos affûts, et si cruellement répudiée dans les *affûts à banquettes*, on parvenoit, sans effort, et sans parcourir la moitié de ses défauts, à prouver avec impartialité la nullité de tous les avantages vantés de cet affût, et le danger, pour le service, de se laisser entraîner à l'illusion qu'un intérêt quelconque peut avoir de fasciner les yeux? Mais si les raisons que nous avons jetées en avant dans ce qui concerne les manœuvres de l'artillerie à cheval avec nos affûts, n'éclairoient pas suffisamment, alors, en faisant des épreuves comparatives, et sous tous les rapports avec nos affûts, le problème seroit bientôt résolu.

Et nous le répétons, pour faire valoir l'affût compliqué dont il est question, ainsi que les autres précédens de nouvelle invention, on a appliqué des inconvéniens méconnus dans la pratique à ceux en usage. Presque toutes les difficultés et les embarras, dont on les charge avec profusion, n'existent point dans une action de guerre où la manœuvre (comme nous l'avons expliqué) se fait avec la prolonge : ainsi la pratique fait tomber les vaines diatribles lancées contre les affûts ordinaires, sans relever la valeur et l'utilité de ceux qu'on veut inconsidérément leur substituer (1) : l'expérience est-là pour faire justice de toutes innovations dangereuses.

---

(1) Les affûts à banquettes exigeroient aussi une nouvelle instruction pour la manœuvre; quoique ce soit un des moindres reproches à faire à cette nou-

On ne peut douter que les artilleurs n'aient le plus grand intérêt d'adopter tout ce qui peut contribuer à l'amélioration de leur service, parconséquent voudroient-ils et pourroient-ils sacrifier leurs succès et leur gloire à des préjugés et de fausses préventions? Il est à croire qu'un corps où il existoit des talens, qui se livroit avec ardeur à son art, guidé par les lumieres que le général Gribeauval y avoit répandues, avoit aussi ses *faiseurs*; que la connoissance de mille machines différentes excitoit sans cesse le desir de créer quelque chose de plus parfait, et il a été fait plus d'un essai dans le arsenaux pour simplifier et améliorer les machines. Il est peu de ceux qui ont suivis les constructions qui n'aient été entraînés à quelque erreur d'imagination dans ce genre, et qui, sans la réflexion et l'habitude de juger, au lieu de faire justice eux-mêmes de leurs productions, auroient pu émettre le fruit de leurs idées, et vouloir persuader aussi qu'il n'y avoit rien de mieux à mettre à côté.

Pardonnons donc à l'amour-propre ses écarts, mais n'en soyons pas les dupes; n'admettons jamais d'innovations d'un genre aussi majeur que ceux dont il est question, sans les plus mûres réflexions et des expériences multipliées, autrement il en résulte des dépenses incalculables et perdues pour la chose publique, et pour résultat, des machines paralytiques qui jettent le désordre et la stagnation dans le service (1).

velle construction, ce changement d'instruction dans les circonstances de la guerre, est toujours à considérer par ses conséquences. (*Voyez Pl. XIV, le profil de cet affût, ainsi que le triqueballe pour lier et l'affût, etc.*)

(1) Si la pratique de la guerre paroît faire tenir si fortement à ce que les canonniers de l'artillerie volante soient à cheval, malgré tout ce que le raisonnement peut y objecter, et que les Wurst présentent des inconvéniens pour continuer la vivacité du feu et le service du canon que le canonnier n'abandonne que lorsque cette bouche à feu est en marche pour changer de position, pourroit-on imaginer que les *affûts à banquettes* eusssent quelque préférence? La *petite* économie d'hommes faussement calculée, sa *petite* manœuvre, ses *petits* détails, enfin toutes ses *petites* choses sont aussi ingénieuses qu'on voudra, mais il faudroit s'aveugler à plaisir pour en espérer faire sans regret un usage quelconque en campagne. Ainsi les grandes promesses réitérées sur cet affût compliqué, auront la même réussite que celles du grand *affût fardier*, dont le méchanisme compliqué est suspendu au triqueballe qui est le *fardier* (*voyez* Pl. XIV.), lequel porte en même tems la piece posée sur son affût, etc. Ce système d'un poids énorme appliqué sur deux monstrueuses roues, offre à l'occasion un beau champ de destruction pour les projectiles ennemis; enfin

CHAPITRE XXIII.

Manœuvres du canon de bataille applicables à celles de l'infanterie, d'après le réglement du 1er. août 1791.

La théorie des manœuvres du canon de bataille attaché aux bataillons d'infanterie est fort aisée, mais il faut cependant exercer sur le terrain pour se les rendre familieres dans la pratique. Dans celles que nous presentons ici, nous n'avons pas la prétention de faire loi; chacun ayant là-dessus ses opinions, et ceux qui commandent faisant exécuter celles pour lesquelles leur préjugé les entraine. Il seroit pourtant à désirer de voir établir une regle générale à cet égard et suivie par-tout sans restriction : car, quoiqu'il n'y ait qu'un mieux en toutes choses, chacun prétend l'avoir saisi, et veut en conséquence y soumettre les autres.

Nous joignons des Planches pour l'intelligence des manœuvres, et quoique les figures ne soient pas précisément celles qui se trouvent dans le réglement du 1 août 1791, il est facile de se convaincre qu'elles sont les mêmes quant aux principes.

cet affût ne peut s'éloigner de l'épaulement de redoutes avec plus de prestesse que nos affûts ordinaires, dits *de siege*, et qui dans toutes les guerres d'Allemagne, malgré les mauvais chemins et les longues colonnes d'artillerie qui étoient mal-adroitement d'usage, portoient constamment les pieces de gros calibre, et suivoient par-tout les mouvemens de l'armée sans avoir recours aux porte-corps dans le courant de la campagne. Nous ne parlerons pas non plus de la manœuvre de ces affûts ; comme elle leur est particuliere, il leur faut, à ce qu'il paroît, une troupe particuliere pour son exécution, et cet autre inconvénient en dit assez. Enfin on peut en conclure que ces deux *systêmes méchaniques* iront figurer, réduits en petits modeles, dans le cabinet de quelque amateur, qui contera aux curieux que ces *inutilités* ont coutés des millions. Et qui sait ! peut-être arrivera-t-il encore que dans un nouveau siecle, quelque intrigant protégé les tirera de la poussiere, et les présentera comme une nouveauté dont on doit faire usage sans balancer.

SECTION PREMIERE.

Des différentes manieres de rompre, c'est-à-dire de passer de l'ordre en bataille à l'ordre en colonne.

Les bataillons ont ordinairement en bataille chacun deux pieces de canons à leur droite, au moyen de six toises ou 36 pieds qu'on laisse d'intervalle d'un bataillon à l'autre. (Pl. X. fig. 1 et 2.)

Comme nous avons suffisamment expliqué au chapitre du canon de bataille ce qui concerne cette section, nous y renvoyons, pour ne pas répéter, en observant encore, que lorsqu'on rompt à gauche, le canon devroit faire un mouvement contraire à celui que l'on fait lorsqu'on rompt à droite; mais que dans ce cas, celui du centre se trouveroit sur le point de vue de la colonne, ce qui seroit un inconvénient. Pour l'éviter il paroît préférable de porter les pieces dans l'intervalle des bataillons, où elles resteront jusqu'à l'instant où l'on voudroit serrer en masse, et alors elles se porteroient sur le flanc gauche, ainsi que les avant-trains, s'ils ne sont pas sous les crosses. Par ce moyen, dans le déploiement de la colonne pour se mettre en bataille, les pieces ne gêneroient point, puisquelles se trouveroient toujours derriere les pelotons déployans, et arriveroient en place sans nuire à la manœuvre; au lieu qu'en employant tout autre moyen, on peut embarrasser beaucoup la marche des divisions et des pelotons qui se déploient. Le canon de l'intervalle des bataillons étant ainsi posté lorsqu'on est rompu par la gauche, se trouve en mesure pour tous les mouvemens qu'on pourroit commander aux bataillons pour se mettre en bataille.

SECTION II.

De la marche en colonne. (Planc. X, fig. 3 et 4.)

Toutes les fois qu'un bataillon étant rompu, marche en colonne, soit à distance de peloton ou de division, soit ployé en colonne serrée, les pieces de canon suivant le peloton près duquel elles ont rompues, et les hommes qui les conduisent, s'alignent avec le front du peloton

Lorsqu'on veut déployer les colonnes serrées en masse pour

les former en bataille, le chef du bataillon ou commandant en chef, commande, *sur telle division de tel bataillon déployez la colonne*, ce qui sert d'avertissement. Au second commandement, *bataillon à droite = et à gauche*, le canon auquel on commandera *à droite ou à gauche*, se trouve en file, et suit le mouvement jusqu'à la place qu'il doit occuper : alors on commande, *halte, front*, etc.

Si le déploiement de la colonne se faisoit sur la premiere division du premier bataillon, ou du second, les pieces de l'un ou de l'autre se trouveroient naturellement placées, elles n'auroient qu'à se porter sur la ligne de direction qu'iroit occuper la division ou le peloton : mais c'est le seul cas, dans tous les autres elles ont un mouvement à faire. Les-avant-trains suivent et vont se placer derriere les pieces.

SECTION III.

Passage du défilé en avant par peloton ou section (Planc. XI, fig. 1 et 2.).

La ligne marchant en bataille et rencontrant un défilé qu'elle est obligée de traverser, doit exécuter un mouvement. Le défilé peut se trouver vis-à-vis l'intervalle de deux bataillons, ou vis-à-vis la division d'un bataillon quelconque ; dans le premier cas, à l'avertissement du commandant en chef, *passage du défilé en avant*, les chefs de bataillons répetent ce commandement ; et après celui donné pour rompre le bataillon par peloton ou par section, les pieces se placent comme on l'a expliqué précédemment dans les différentes manieres de rompre ; et dans ce premier cas, on commande à celles qui se trouvent vis-à-vis le défilé, *en avant*, *marche*, pour prendre la tête de la colonne ; celles de la droite se portent en arriere, ou suivent à côté le peloton ou la premiere section si le défilé le permet. Dans les autres cas, après que les bataillons auront rompus, les pieces du centre, au lieu de suivre le premier peloton du second bataillon, se porteront en avant pour passer les premieres. Par cette manœuvre, elles seront à même de protéger de leurs feux les troupes du passage du défilé ; et ne seront pas dans le cas de ralentir la marche de la colonne, ni de l'alonger si le défilé devenoit étroit. A l'égard du canon de la droite, il prendra toujours la queue de la

colonne, ou du moins il suivra les mouvemens du peloton ou il se trouve.

Lorsque le passage du défilé se fait en avant par files, on commande aux pieces *en avant en file, marche*; la piece de la gauche marche la premiere, et suit la premiere file de la droite de la division; la seconde file ensuite, et après les avant-trains lorsqu'ils ne sont pas sous les crosses.

Nous supposons dans cette manœuvre, comme dans les précédentes et celles qui suivent, que tous les mouvemens et la marche des canons s'exécutent à bras d'hommes. Mais si l'on emploie des chevaux pour trainer les pieces, ce qui est indispensable lorsqu'il s'agit de manœuvrer en grand et imiter ce qui se pratique en guerre; alors il faut préalablement faire arriver les avant-trains, et suivre à cet égard les commandemens indiqués au chapitre du canon de bataille; enfin, ce n'est qu'après que les pieces ont fait demi-tour à droite, et les avans-trains placés sous les crosses, que les commandemens indiqués ci-dessus ont lieu, et qu'on se met en marche.

SECTION IV.

Passage du pont ou du défilé en retraite par files.
(Planc. XI, fig. 4.)

Le passage du pont ou du défilé, peut s'exécuter en arriere par l'aile droite, ou l'aile gauche d'un bataillon, ou par les ailes de deux bataillons. Au commandement *en arriere par les deux ailes passez le défilé;* on commande aux pieces de la droite, 1°. *en retraite*; 2°. *en avant*; 3°. *marche*; 4°. *à droite*, les avant-trains les premiers et le tout *en file*, afin que lorsque le chef du bataillon de droite aura commandé, *en arriere par l'aile droite passez le défilé*, les pieces se trouvent au commandement *marche*, en arriere de la troisieme ligne. Le canon marche ainsi, jusqu'au point de la nouvelle direction où l'on doit s'arrêter : les pieces du second bataillon restent toujours en batterie, pour protéger de leurs feux la manœuvre, et ne passent le pont ou le défilé que les dernieres. Pour cela le dernier peloton, c'est-à-dire, le peloton de droite du second bataillon, et celui de gauche étant *en file*, on commande *en retraite*; la piece de la droite se met en marche la premiere; ensuite celle de la gauche précedée

des avant-trains. Par cet ordre on évite la contre-marche à laquelle autrement on se trouveroit forcé, en se portant sur la nouvelle ligne de direction, si le bataillon étoit obligé de la faire pour se former en bataille ; ce dont on peut se dispenser en se formant par les commandemens de droite et de gauche.

Si la manœuvre se fait avec un bataillon seulement, soit par l'aile droite, soit par l'aile gauche, le canon protège de son feu le mouvement du bataillon, et gagne ainsi la queue de la colonne pour opérer sa retraite, et après le passage va rejoindre son premier poste.

SECTION V.

Passage des lignes. (Plan. XII, fig. 1 et 2.)

Dans le passage des lignes, au commandement, *par peloton de droite et de gauche sur le centre en colonne*, on commande aux pieces de la droite, 1°. *en avant* ; 2°. *à gauche*. A celles du second bataillon, *en avant*. Au commandement général *à gauche et à droite*, les pieces de la droite se déboitent, la piece de la gauche se portant un peu en avant. Au troisieme commandement *marche*, le canon reçoit celui de *en avant, marche* ; alors celui de la droite suivra le peloton de la droite, et celui du second bataillon se porte en avant brusquement, pour ne pas gêner la réunion des deux pelotons du centre ; et si les avant-trains ne sont pas sous les crosses, ils doivent approcher des pieces au second commandement *à gauche et à droite*, afin qu'ils se trouvent en avant des pelotons aussi-tôt que les pieces.

Dans le cas où la compagnie de grenadiers viendroit se placer à la tête de la colonne au lieu d'être à la queue, le canon de la droite se porteroit avec elle en avant par les commandemens contraires à ceux expliqués ci-dessus; les pieces du centre alors quitteroient la tête de la colonne, et viendroient se poster à la gauche du premier peloton du second bataillon : par ce moyen elles soutiendroient de leurs feux la colonne en même tems qu'elles en seroient soutenues. Elles aideroient aussi de leurs feux les pieces de la droite, les protégeroient ainsi que la compagnie de grenadiers dans le cas de retraite ou d'événemens malheureux ; ce qui semble préférable que de placer deux pieces de chaque côté de la compagnie de grenadiers, lesquels ainsi

divisées perdent de leur protection réciproque, si l'ennemi par des forces supérieures parvient à écraser les grenadiers et forcer à se retirer, puisque le feu seroit considérablement ralenti. Mais les grenadiers étant en avant, il paroît que le canon de la droite doit toujours les suivre, et jamais ne venir se mettre à la queue de la colonne.

Le passage de ligne se faisant avec deux bataillons, celui qui se replie est protégé par les deux pieces de canon qui sont à la droite du premier peloton du bataillon; elles continuent le feu de retraite jusqu'à ce que ce bataillon se trouve derriere l'autre. Le canon du bataillon sur lequel on se retire doit se porter en avant, et devant le front du premier peloton, afin de ne pas gêner le passage de celui qui se retire, il se remet ensuite à la droite du peloton pour en suivre le mouvement et continuer le feu, soit de retraite, soit en avant, si l'on changeoit de manœuvre.

Nous avons supposé, dans ce que nous venons de dire, que la manœuvre s'exécutoit en colonne ; mais si le passage de ligne se faisoit comme il est indiqué dans le réglement de l'exercice du 1er. Août 1791, c'est-à-dire que le bataillon qui doit traverser l'autre, soit en retraite soit en avant, le fit ayant chacun de ses pelotons en files afin d'exécuter son passage dans l'intervalle que les sections doublées de l'autre bataillon auroient laissées, alors le canon qui a reçu le commandement *en retraite en files*, si c'est en arriere que le mouvement a lieu, suit la queue de son peloton pour passer avec lui ; mais si l'on a des chevaux pour la manœuvre, la premiere piece pourra gagner la file du second peloton pour traverser le même intervalle que lui, et retarder d'autant moins l'exécution de cette manœuvre.

Si le passage est offensif, alors les pieces de canon par le commandement contraire au précedent se portent en avant, et prennent la tête du peloton de la droite.

SECTION VI.

Mouvemens pour se mettre sur la droite en bataille. (Planche XII, fig.3.)

La colonne étant en marche, au commandement, *sur la droite en bataille*, on commande aux pieces du second bataillon, *en file* ; le peloton de la droite ayant tourné à droite,

se porte en avant du nombre de pas nécessaire pour se trouver dans la ligne de direction; le canon ayant aussi tourné à droite, s'aligne avec le front du peloton, c'est-à-dire avec le second rang pour ne pas gêner l'alignement des bataillons. Les avant-trains qui seront restés près des pieces pour ne pas embarrasser la marche de la colonne, se porteront à vingt pas en arriere quand tout aura défilé

Le canon du second bataillon suit en file entre les bataillons, la piece de la gauche a côté de la file droite du premier peloton, l'autre ensuite, et les avant-trains en arriere, s'ils ne sont pas sous les crosses, ce qui est toujours préférable. Le peloton ayant tourné *à droite*, le canon se met en bataille.

Il faut éviter autant qu'on le peut de faire traverser la colonne par les avant-trains pour les porter sur le flanc gauche de la colonne. Cette manœuvre que l'on a vu pratiquer est fort mauvaise, puisqu'elle retarde la marche des pelotons, et conséquemment allonge la colonne. On ne doit s'y résoudre que lorsque les avant-trains sont dans le cas d'incommoder faute de place, ou que la trop grande fougue des chevaux menace de causer des accidens, événemens fort rares; alors on saisiroit l'intervalle d'un bataillon à l'autre, si la colonne est composée de plusieurs bataillons, en traversant obliquement et le plus promptement possible. Mais, encore une fois, on évitera tous ces embarras, en mettant les avant-trains sous les crosses dès qu'il y aura quelque mouvement un peu considérable à exécuter.

SECTION VII.

Bataillons disposés pour recevoir une attaque de quatre côtés. (Pl. XII, fig. 4. et 5.)

L'emplacement du canon dans la disposition de bataillons, formant le quarré pour recevoir la charge de la cavalerie, etc. est dans l'intervalle de ces bataillons, de sorte que chaque intervalle soit garni de pieces. Et dans le cas ou l'espace d'un bataillon à l'autre se trouveroit au-delà de celle nécessaire pour la manœuvre desdites pieces, on le garniroit de l'avant-train, et même du caisson si la charge avoit lieu. Mais dans cette hypothese seulement; car nous pensons que la place naturelle des caissons ainsi que celle des avant-trains, est dans l'inté-

rieur du quarré, tant pour être masqués par les bataillons, que pour éviter les accidens et le désordre que pourroit occasionner la pétulance des chevaux, ou l'explosion d'un caisson trop voisin de la troupe, et pouvant servir de but à la batterie de l'ennemi.

Si cette manœuvre s'exécutoit avec deux bataillons obligés de faire feu de quatre côtés, la place la plus convenable pour le canon nous paroît être aux quatre angles, puisque par cet ordre on flanque deux faces. Les avant-trains et caissons restent au centre dans l'enceinte que forment les bataillons, ainsi qu'il a été dit plus haut.

SECTION VIII.

Changement de front. (PL. XIII.)

Dans les changemens de front le canon suit toujours le même mouvement que le peloton à la droite duquel il se trouve ; ainsi lorsque le mouvement s'exécute sur le centre, le peloton d'alignement étant sur la ligne de direction, tourne à droite pour se mettre en bataille, et si c'est le premier peloton du bataillon de gauche, les pieces du second bataillon s'alignent à bras, de maniere comme on l'a déjà dit, que les canonniers ne dépassent point le front. Le canon de droite qui est accroché *en retraite*, suit son peloton et se met en bataille avec lui.

Si la ligne de direction passoit par un des pelotons du premier bataillon, les pieces du second accrocheroient *en avant*, et suivroient le peloton jusqu'au point où il doit s'arrêter. Le canon de la droite a le même mouvement à faire que ci-devant pour suivre le peloton.

Dans le cas ou la ligne de direction passeroit par le centre du premier peloton du premier bataillon, le canon de la droite n'a de mouvement à faire que celui de tourner *en arriere à bras*, comme lorsqu'on rompt par peloton à droite.

Enfin, lorsque la ligne de direction passe par un des pelotons du second, ou par l'aile gauche, toutes les pieces *accrochent en retraite* et suivent le peloton de droite de chaque bataillon.

CHAPITRE XXIV.

Résumé général et approximatif du poids et prix des différens ouvrages qui sortent finis des fonderies, ainsi que des voitures et attirails quelconques de l'artillerie, faits dans les arsenaux de construction, etc.

Douai 1792.		Poids.	Prix. (1).	
Canons de siege, de place et à la suédoise.	de 24	5690 liv.	8773 l.	15s.
	16	4200	6625	15
	12	3245	5061	5
	8	2240	3480	
	4	1150	1851	
	de 4 à la suédoise	661	908	15
Canons de campagne,	de 12	1800	2925	
	8	1190	2036	5
	4	600	1125	
	de troupes légeres	270	571	5
Mortiers à chambres cylindriques.	de 12 pouces	2060	3332	10
	10 *idem* à grandes charges.	2106	3595	
	10 *idem* à petites charges.	1560	2645	
	8 pouces.	595	1087	10
Mortiers à chambre conique.	de 12 pouces.	2750	4241	4
	10	2000	3250	
	8	595	1087	10
Obusiers.	de 8 pouces.	1110	1926	5
	6 pou.	670	1134	5
Pierriers		1600	2700	
Eprouvettes		250	405	10
Obusiers anciens de sept pouces six lignes.		990		
Pierriers anciens		1550		
Globes d'éprouvettes, façon 18 livres.		60	111	
Petards, façon 18 livres.		53	100	3
Crapaudines pour affûts de place et de côte, façon 1 liv. 16 s.		5	9	11
Poulies, façon 12 liv.		25	51	10
Flasque de cuivre pour mortier de 12 et 10 pouc. à grande portée.	1 fort.	1710	2696	12 6
	1 léger du dernier modele	1270	1940	9
Cylindre à calibrer. Boulets	de 24.	150	251	10
	16.	130	220	10
	12.	114	195	14
	8.	90	158	10
	4.	60	112	
Cylindre à calibrer. Obus,	de 8 pouces	450	716	10
	6 pouc.	270	437	10

(1) La valeur intrinseque de la fonte est supposée à vingt-cinq sous la livre, si l'on y ajoute la façon, ainsi que dix pour cent de déchet.

Culots

	Poids.		Prix.		
	liv.	*onc.*	l.	s.	d.
Culots en cuivre servant de modele pour ceux en bois de cartouches à canon.					
Canons de campagne, de 12	6	13	15	10	
8	4	3	12	12	5
4	3	½	10	19	
Mortier à triturer et son pilon	70		120	10	
Boîtes de roues, de 12	33		51	11	
8	30		46	18	
4	20		31	8	
de charrettes	24		57	14	
Boîtes pour étau	14		24	19	
Mortier à piler sans pilon			7		
Pot à colle			4	10	
Modele de fusées			6		
Couteaux pour les artificiers			2		
Écrous de cuivre non taraudés, de 12 pouces	28		46	8	6
8	22		36	18	
4	16		27	16	
de place	10		17	6	
d'obusiers	10		17	6	

Ouvrages en fer fournis de l'arsenal, mais forgés, tournés, dressés et finis à la fonderie.

	Poids.	Façon.
Lunettes à calibrer. Bombes et obus, de 12 pouces	5 *liv.* ½	16
de 10	3 ¾	12
de 8 pou. et obus	3	12
de 6 p. pour obus	2 ¼	8
Boulets, de 24	1 ½	4
16	1 ⅓	
12	1 1/16	
8	1	
4	½	

Affûts de siege.

		Poids.	Livres	s.	d.
De 24,	Le corps de l'affût	1566	681	13	
	Ecrou de cuivre et vis	24	29	6	
	Les deux roues	808 ¾	309	13	
	Total.	2398 ¾	1020	12	
De 16.	Le corps de l'affût	1257	573	15	
	Vis de pointage et sa manivelle	15	12		
	Ecrou de cuivre pour *idem*	9	17	6	
	Les deux roues	709 ¼	297	15	
	Total	1990 ¼	900	16	
Affûts d'obusiers de 8 pouces.	Le corps de l'affût	843	402	15	
	Vis de pointage et sa manivelle	11 ¾	10		
	Ecrou de cuivre pour *idem*	9	17	6	
	Les deux roues	525	214	5	
	Total	1388 ¾	644	6	

		Poids.	Prix.		
		livres.	*Liv.*	*s.*	*d.*
Avant-train de siege.	Le corps de l'avant-train . . .	319 ¼	146	5	
	Les deux roues	249 ¼	105	16	
	Total . . .	568 ½	252	1	
Affûts de campagne de 12.	Le corps de l'affût	696	420	10	
	Vis de pointage et sa manivelle .	12 ¾	10	10	
	Ecrou de cuivre	25	46	8	
	Aissieu en fer	204	102		
	Les deux roues	495 ¼	270	2	
	Total . . .	1433	849	10	
Affûts de 8.	Le corps de l'affût	552	364	10	
	Vis de pointage, etc.	10 ½	9	10	
	Ecrou de cuivre pour *idem*. . .	19	36	18	6
	Aissieu en fer	172	86		
	Les deux roues, etc.	414	233	5	6
	Total . . .	1167 ¼	730	4	
De 4.	Le corps de l'affût	535	286	4	
	Vis de pointage, etc.	7 ¾	8		
	Ecrou de cuivre pour *idem* . .	14	27	16	
	Aissieu de fer.	118	59		
	Les deux roues	282 ¼	182	1	
	Total . . .	757	563	1	
De 4 pour pieces longues.	Le corps de l'affût avec vis de pointage, aissieu, etc. . . .	469	360	15	
	Les deux roues	390	218		
	Les trois leviers	28	9		
	Total . . .	887	587	15	
Affûts d'obusiers de 6 pouces.	Le corps de l'affût	739	413	1	
	Vis de pointage, etc	11 ¾	10		
	Ecrou pour *idem*	9	17	6	
	Les deux roues	508	288		
	Total. . . .	1267 ¾	728	7	
Affûts de troupes légeres.	Le corps de l'affût.	133	120		
	Les deux roues	145	92		
	La limoniere et son rouleau . .	58	12		
	Total . . .	336	224		
Avant-trains de campagne. De 12, 8, et d'obusiers de 6 pouces.	Le corps de l'avant-train avec le timon, les 2 volées et les 4 palonniers.	408	192	10	
	Aissieu en fer	118	59		
	Les deux roues . . .	225 ½	86		
	Les deux boitesde cuivre.	36	62	16	
	Total . . .	787 ½	400	6	
De 4.	Le corps de l'avant-train. . .	256 ½	153	15	
	Aissieu en fer.	118	59		
	Les deux roues complettes . .	217	137	8	
	Total . . .	591 ½	350	3	

			Poids.	Prix.		
			Livres.	Livres	s.	d.
Coffret d'affûts.	De 12 et 8.	Le coffret ferré, etc.	53 ¼	56	15	
	De 4.	Le coffret ferré, tôlé, etc.	44	51		
	D'obusiers de 6 pouces.	Le coffret ferré, etc.	55 ¾	37	5	
Seaux d'affûts de campagne.		Le seau ferré, etc.	12	8	16	
Coffrets chargés de leur approvisionnement ordinaire.		De 12	205			
		De 8	211			
		De 4	146			
		D'obusiers de 6 pouces	181			
		D'outils approvisionnés	81			
		A vieux oing, rempli	51			
		Coffre de division approvisionné de ses outils et pieces de rechange	362			
Affûts de place, dernier modele	De 24.	Le corps de l'affût ferré	1611	289	12	
		Vis de pointage	15	12		
		Ecrou en cuivre de ladite	9	17	6	
		La roulette de fer coulé	103	18		
		Le petit aissieu en fer battu, etc.	18 ½	21	12	
		Les deux roues en blanc	460	85	15	
		Ferrures façonnées	173	95	7	
		Les deux esses de l'aissieu en bois	8 ¼	8		
		Total	2597 ¾	547	12	
Affûts de place.	De 16.	Le corps de l'affût, vis de pointage, etc.	1485	328	8	
		Les deux crapaudines de cuivre pour la roulette	9	19	2	
		Les deux roues en blanc	410	80	10	
		Ferrures façonnées	151 ½	85	11	
		Les 2 esses d'aissieu en bois	8 ¼	8		
		Total	2063 ¾	519	11	
	De 12.	Le corps de l'affût ferré	1090 ¾	253	12	
		Vis de pointage, etc.	145 ½	68	18	
		Les deux roues, etc.	501 ¼	152	5	
		Total	1737 ½	474	15	
	De 8.	Le corps de l'affût ferré	888	232	2	
		Vis de pointage, etc.	145 ½	68	7	
		Les deux roues, etc.	379	134	18	
		Total	1412 ½	435	7	
Grands chassis d'affuts de place.	De 24 et 16.	Le corps du grand chassis en blanc	495	69		
		Ferrures façonnées d'*id.*	46 ¾	37	7	
		Chevilles ouvrieres d'*id.*	8 ½	4	5	
		Total	550 ¼	110	12	
	De 12 et 8.	Le grand corps du chassis en blanc	425	61	15	
		Ferrures façonnées	46	37		
		Chevilles ouvrieres	8 ½	4	5	
		Total	479 ½	103		

			Poids.	Prix.
			Livres.	*Livres. s. d.*
Petit chassis de transport des 4 calibres.		Le corps dudit en blanc . .	90	13 15
		Ferrures façonnées . . .	20 ½	19 15
		Chevilles de transport . .	22	9 .
		Total. . . .	132 ½	42 10
Assortiment des affûts de place de tous calibres.		Coussinet d'auget . . .	18	2 18
		Coins d'arrêt, les deux ferrés	14 ¾	5 9
		Coins de recul, les deux avec les deux goujons .	17 ¼	4 5
		Les deux leviers ferrés . .	22	6 4
		Total . . .	74	17 16
Affûts de côte du dernier modele.	De 36.	Le corps de l'affût ferré .	1310 ¾	126 7
		Vis de pointage et écrou .	24	29 6
		Le grand rouleau ferré . .	338 ¼	37 6
		Le petit rouleau *idem* . .	144 ¼	16 10
		Total . . .	1817 ¼	209 9
	De 24.	Corps d'affût, vis de pointage	1192	247 7
		Le grand rouleau ferré. .	293 ¾	35 16
		Le petit rouleau ferré. .	144 ½	16 16
		Total . . .	1630 ¾	299 19
	De 18 et 16.	Corps d'affûts, etc. . .	1043	234 6
		Les rouleaux	437	52 6
		Total . . .	1480 ¼	286 12
	De 12.	Le corps de l'affût, etc. .	864 ½	206 9
		Les 4 rouleaux	437 ¾	52 6
		Total . . .	1302 ¼	258 15
Grands chassis pour affûts de côte de tous calibres.		Corps du chassis ferré . .	1755 ¾	141 15
		Chevilles ouvrieres . . .	11 ¼	5 5
		Les roulettes de fer coulé.	206	36
		Les deux petits aissieux de fer battu.	19	5
		Total . . .	1992	188
Petit chassis pour *idem*.		Le corps du petit chassis . .	160	21 10
Assortimens pour affûts de côtes.		Le grand levier directeur .	20	3 8
		Et les deux de manœuvre du grand rouleau. . .	20	3 14
		Total . . .	40	7 2
Affûts de fer coulés pour mortier.	De 12 et 10 po. à grandes portées.	Les deux flasques de fer coulé	2271	387 8
		Les 2 entretoises ferrées.	308	123 15
		Le coussinet ferré, le coin de mire et les 2 cales.	55 ½	19 15
		Total. . . .	2634 ½	530 18
	De 10 po. à petites portées et pour pierriers.	Les deux flasques de fer coulé	1523	266 10
		Les 2 entretoises ferrées.	245 ½	116 5
		Le coussinet, le coin de mire et les 2 cales. .	49 ½	19 15
		Total . . .	1818	402 10

			Poids.	Prix.
			Livres.	*Livres s. d.*
Affût de fer coulés pour mortier.	De 8 pouc.	Les 2 flasques de fer coulé	718	124 13
		Les 2 entretoises ferrées	118	68
		Le coussinet, le coin de mire et les deux cales	35	19
		Total	871	211 13
	Leviers ferrés pour lesdits mortiers.	Les 2 leviers	14 $\frac{1}{2}$	6 10
		Total	14 $\frac{1}{2}$	6 10
Affûts pour anciens mortiers.	De 8 pouc.	Les deux flasques de fer coulé	718	124 13
		Les 2 entretoises ferrées et le coin de mire	90	49 5
		Total	808	173 18
Affûts à mortiers à flasques de cuivre, garnis d'un treuil de manœuvre.	De 12 et de 10 po. à grandes charges.	Les deux flasques en cuivre	5420	5393 5
		Les entretoises ferrées	335	136 10
		Le petit treuil et les deux bras de support	60	29 15
		Les 2 petits leviers de manœuvre, coin de mire, etc.	24	6 15
		Le cordage du treuil et son crochet	6 $\frac{1}{2}$	4 5
		Le lien du mortier et son anneau	10	8
		Total	5855 $\frac{1}{2}$	5578 14
Chariot à canon et son avant-train.		Le corps du chariot et de l'avant-train ferrés, les deux volées et les quatre palonniers	997 $\frac{1}{2}$	276 10
		La fleche ferrée	100 $\frac{1}{2}$	32 6
		Les deux roues de derriere ferrées	450 $\frac{1}{2}$	158 5
		Les 2 roues de devant *idem.*	390	148 5
		Les 8 boites pour *idem* en fer battu	62	80
		Les esses et rondelles	16	18
		Total	2016 $\frac{1}{2}$	713 6
Chariots à munitions.		Le corps du chariot ferré	518	167 17
		L'aissieu de fer	118	59
		Les deux roues	281	204
		Les rondelles, esses, etc.	8 $\frac{3}{4}$	9 [illegible]
		Les deux boites de fonte	36	62 16
		Total	761 $\frac{3}{4}$	583 3
Avant-train du chariot à munitions, caissons d'outils et forges de campagne.		Le corps de l'avant-train y compris l'aissieu de fer	366	193 3
		Les 2 roues, y compris les boites de cuivre	281 $\frac{1}{2}$	148 17
		Total	647 $\frac{1}{2}$	344

			Poids.	Prix.		
			Livres.	*Livres.*	*s.*	*d.*
Caissons à munitions. (*)		Le corps du caisson ferré	450	237	5	
		Les 8 feuilles de tôle	$33 \frac{3}{4}$	53	15	
		Planches pour séparation	36	20		
		L'aissieu de fer	118	59		
		L'aissieu porte-roues	$24 \frac{1}{2}$	16	15	
		Les 2 roues ferrées, boites	517	166		
		Les petites ferrures	$8 \frac{3}{4}$	9	10	
		Total	988	242	5	
Avant-train du caisson à munitions de toute espece.		Le corps de l'avant-train, le timon, les volées, aissieu de fer	$386 \frac{1}{2}$	190	13	
		La fleche	29	11		
		Les roues avec boites en cuivre et autres ferrures.	$281 \frac{1}{2}$	65 / 148	10 / 17	
		Total	697	416		
Caisson d'outils.		Le corps du caisson ferré.	$568 \frac{1}{2}$	241		
		Les 8 feuilles de tôle	$56 \frac{1}{4}$	36	5	
		L'aissieu en fer, celui porte-roue	$141 \frac{1}{2}$	75	10	
		Les 2 roues et les ferrures	$325 \frac{3}{4}$	176	6	
		Total	1072	529		
Caisson d'outils approvisionné.		En outils d'ouvriers en bois pour une demi-compagnie	2657			
		Le même approvisionné en usteusiles d'artifice nécessaires en campagne,	2438			
		Coffre de supplément pour le grand caisson approvisionné	360			
		Caisson à munitions chargé de l'approvisionnement ordinaire ; *savoir*,				
		De 12				
		De 8	1836			
		De 4	1688			
		D'obusiers de 6 pouces	2013			
Charrettes.	A munitions.	Le corps de la charrette ferré	498	114	15	
		L'aissieu en fer	150	75		
		Les deux roues ferrées.	$425 \frac{1}{2}$	150	11	
		Les deux boites de cuivre.	40	75	8	
		Les rondelles et les esses	6	6	10	
		Total	$1117 \frac{1}{2}$	422	4	
	A boulets.	Le corps de la charrette, etc.	$517 \frac{1}{2}$	161	10	
		Les 2 roues, etc.	$467 \frac{3}{4}$	239	19	
		Total	$985 \frac{1}{4}$	401	9	

(*) Nous avons ici compris tons'les caissons, la différence des poids se réduisant à peu de chose : celui pour cartouche d'infanterie pèse environ 20 livres de plus que les autres.

		Poids.	Prix.
		Livres.	*Livres s. d.*
Camion.	Le corps du camion, l'aissieu en fer, etc.	496	172
	Les deux roues et les autres objets comme ci-dessus	469 $\frac{1}{4}$	232 9
	Total	965 $\frac{1}{4}$	404 9
Ponton.	La carcasse du ponton ferré	666	258 14
	Le cuivre en feuilles	500	875
	Les clous en cuivre pour *idem.*	50	81 5
	Soudure	115	86 5
	Façon au chaudronnier		48
	Total	1331	1379 5
Haquet à ponton.	Le corps du haquet et ses ferrures.	1029	378 5
	Les 2 roues	450 $\frac{1}{2}$	167
	Les 4 boîtes de fer battu et les autres ferrures	39	49
	Les 7 poutrelles et leurs ferrures	609	87 10
	Les 12 madriers	780	85 16
	Total	2907 $\frac{1}{2}$	767 11
Avant-train du haquet à ponton.	Le corps de l'avant-train, le timon, les volées, les palonniers et les ferrures	623 $\frac{1}{2}$	210 15
	Les deux roues, boîtes de cuivre et aissieu, etc.	311 $\frac{1}{4}$	283 18
	Total	934 $\frac{3}{4}$	494 13
Le bateau		3800	
Haquet à bateau.	Le train de devant	368	
	Les 2 roues de devant	416	
	La fleche	396	
	Les 2 roues de derriere	459	
	La volée de devant ferrée	28	
	Total	1667	
Assortiment du haquet à bateau	Les 10 poutrelles ferrées	1800	
	Les 25 madriers d'*idem*	2400	
	La nacelle pour les pontons	1400	300
Haquet à nacelle.	Le train de derriere et de devant, les timons, fleches, etc. compris et ferrés	1106 $\frac{1}{2}$	351 8
	Les 2 roues de derriere	548	123 8
	Les 2 roues de devant.	290	100 13
	Les boîtes, rondelles, esses, etc.	49 $\frac{1}{2}$	62 15
	Total	1794	638 4
Cordages pour les ponts et pontons.	Cinquenelle	128	76 16
	Amarre	4 $\frac{1}{2}$	18
	Cordages d'ancre	72	43 4
Cordages pour les ponts de bateaux.	Cinquenelle.	525	512 10
	Cordage d'ancre	128	76 16
	Amarre	9 $\frac{1}{2}$	5 5
	Traversiere.	9 $\frac{1}{2}$	5 5
	Commande	1 $\frac{1}{2}$	14
	Combleau	40 $\frac{1}{2}$	22 7
	Maille grande	85 $\frac{1}{2}$	56 6
	petite.	52 $\frac{1}{2}$	28 7
	Bretelle	$\frac{1}{4}$	12

		Poids.	Prix.		
		Livres.	*Livres.*	*s.*	*d.*
Ancres de bateaux.	La grande	150	70		
	Le jas pour *idem*	68	7		
	La petite	92	48		
	Le jas pour *idem*	46	4	15	
Ancres.	Du ponton armé de jas	120	80		
Cabestan.	Le corps du cabestan ferré	177	55	5	
	Les piquets ferrés	72	13		
	Total	249	68	5	
	Le vindas	254			
	Les 2 leviers pour *idem*	66			
	Grapins à 4 branches	42	42		
Crocs à deux pointes.	La grande avec sa hampe	10			
	La petite avec sa hampe.	8			
	A une pointe et à crochet avec sa hampe	12			
Ecopes.	La grande	5		15	
	La petite	2		8	
Agrès.	La pompe	20			
	Le gouvernail	100			
	Les mâts à remonter les bateaux	85			
	Cravatte pour *idem*	5			
	Le grapin	25			
	Le mouton à bras	150			
	La grande rame	42			
	La petite	8			
Pont roulant.	Les deux trains	1060			
	Les deux roues de derriere	405			
	Idem de devant	346			
	12 poutrelles pour *idem*	720			
	18 grands volets et 2 petits	976			
	Total	5507			
Forge de campagne.	Le corps de la forge ferré	789 $\frac{3}{4}$	388	13	
	La plaque de tuyere de fer coulé	42	7	7	
	La tuyere de fer coulé	8 $\frac{1}{4}$	1	9	
	Le coffre d'outils ferré	51	56		
	La tôle pour le couvercle dudit	13	13	10	
	L'aissieu en fer	150	75		
	Les deux roues	428	172	4	
	Les deux boîtes de cuivre	40	75	8	
	Les esses et rondelles	6 $\frac{1}{4}$	6	10	
	Total	1528 $\frac{3}{4}$	776	6	
Soufflet de la forge.	Le bois du soufflet et les cercles	36	13		
	Ferrures façonnées d'*idem*	59	46	5	
	Le cuir pour *idem*	50 $\frac{1}{2}$	61		
	La ventouse	$\frac{1}{4}$	1	10	
	Pour la façon d'*idem*, coudre le cuir, etc		2		
	Total	105 $\frac{3}{4}$	123	15	
	La forge approvisionnée	5060			
	Seau de la forge	10 $\frac{1}{2}$	7	15	

			Poids.	Prix.		
			Livres.	*Livres.*	*s.*	*d.*
Forge de montagne.		Le corps de la forge ferré	798	451	15	
		La tuyere, sa plaque, coffre d'outils et la tôle pour le couvercle d'*idem* comme ci-dessus	115	58	6	
		L'aissieu en fer	118	59		
		Les 2 roues	281	104		
		Les 2 boîtes en cuivre . .	56	62	16	
		Les rondelles, bouts d'aissieu et les esses.	8 ¾	9	10	
		Total . . .	1376 ¾	745	5	
Avant-train de la forge de montagne.		Le même que celui du chariot à munitions . . .	648	344		
Triqueballes.	Ordinaires.	Le corps du triqueballe et la flèche	636	130		
		Les 2 roues, etc.	829	358		
		Total . . .	1465	488		
	A vis.	Le corps du triqueballe . .	669 ½	156	5	
		La vis et manivelle . . .	65	66		
		L'écrou en cuivre	3	6		
		Les roues comme ci-dessus	829	558		
		Total . . .	1566	786	5	
Petit à basses roues pour les places.		Le corps du triqueballe. .	236			
		Les 2 roues	434			
Chevres.	Ordinaires.	Le corps de la chevre ferré .	536	133	5	
		Les 2 poulies en cuivre . .	50	103		
		Le pied de la chevre ferré .	120 ½	21	15	
		Total . . .	706 ½	200		
	Brisée.	Le corps de la chevre ferré .	590	182	15	
		Les 2 poulies	50	103		
		Le pied ferré	125 ¾	25		
		Total . . .	765 ¾	310	15	
Echarpe en fer.		Le crochet, boulet et clavette compris	32 ½	50		
		La poulie en cuivre pour *idem*	25	51	10	
		Total . . .	57 ½	101	10	
La chevrette.		Le corps de la chevrette ferré	50	9	10	
		Le levier ferré	21	13	5	
		Total . . .	71	22	15	
Crics.		Grand.	70			
		Moyen	50			
		Petit	33			
		Cordages de 25 toises . .	10	6		
Agrès du pont roulant.		Deux coussinets	225			
		Directeurs.	15			
		Chevalets de pont . . .	195			
		Levier ordinaire . . .	8			
		Chevalet	112			

		Poids.	Prix.
		Livres.	*Livres s. d.*
Coffre de division en blanc		45	11 10
Ferrures façonnées d'*idem*		29	35 12
La tôle pour le couvercle et les angles.		15	15
Total		89	62 2
Petit coffre d'outils		22 ½	17 18
Brouette.	La brouette et la roue en blanc.	40	10
	Ferrures façonnées	13 ½	9 10
Total		53 ½	19 10
Tire-fusées.	Tire-fusées de 12 et 10, et son assortiment	35	30
	De 8 et 6 pouces	23	28
Réchauds de rempart. En fer battu.	La douille, les branches et cercles finis	4 ½	1 11 10
	Le culot platiné	1 ¼	7 7
	Façon		1 4
	Hampes et façon	3	11
Total		8 ¾	3 14 5
Réchauds de rempart. En tôle.	Les branches, la douille, la broche, clous rivés, etc.	5 ½	3 12 6
	Façon		12
	Hampe et façon	5	11
Total		8 ½	4 15 6

Nota. Les rechauds de rempart qui se font chez les particuliers, coûteroient en fer battu 4 liv 15 s. 5. d., et en tôle 5 liv. 10. s. 6 d., sans être aussi bien conditionnés. Il en est ainsi de tous les ouvrages construits dans les arsenaux, qu'on peut évaluer entre un cinquieme et un quart moins cher que chez les ouvriers particuliers des villes. Outre cette économie considérable dans des objets aussi majeurs et aussi étendus, on y gagne la perfection dans les ouvrages, la solidité, ainsi que la meilleure qualité, dans les matieres employées. Nous avons compris par approximation dans ces prix, les dépenses des établissemens, des employés militaires, etc. etc.

Armement des bouches à feu.

Tête d'écouvillon.	Canon.	De 24	3 ½	4 12 3
		De 16	2 ¾	4 4
		De 12	2	3 15 6
		De 8	1 ¼	2 17 9
		De 4	1	2 9 6
		De 4 de troupes légeres.	1 ½	2 5
	Mortiers.	De 12 et 10 pouces	2 ½	2 9 6
		De 8 pouces	1 ¾	2 5
Hampes.	Canon de siege.	De 24	4	15
		De 16	4	15
		De 12	3 ½	12
		De 8	5	11
		De 4	2 ½	10
	De campagne.	De 12	3	11
		De 8	2 ½	11
		De 4	2	10

			Poids. *Livres.*	Prix. *Livres*	*s.*	*d.*
Tire-bourres hampés pour canons.	De siege et de place.	De 24 et 16	9	1	10	
		De 12 et 8	8 $\frac{1}{2}$	1	10	
		De 4	8	1	10	
	De campagne.	De 12	5 $\frac{1}{2}$			
		De 8	5	*idem.*		
		De 4	5 $\frac{1}{4}$			
		De troupes légeres portant à l'autre bout un écouvillon	4	*idem.*		
		Ecouvillon avec refouloir pour obusiers	4 $\frac{1}{2}$	2	18	
Lanternes de cuivre.	Canon de 24.	La lanterne	5	9	15	
		La hampe et le bois	10 $\frac{1}{2}$	2	1	8
	De 16.	La lanterne	4	8		
		La hampe et le bois	9 $\frac{7}{16}$	1	12	
	De 12.	La lanterne	3 $\frac{1}{2}$	7	2	
		La hampe et le bois.	7 $\frac{1}{16}$	1	10	
	De 8.	La lanterne	2 $\frac{1}{2}$	5	7	6
		La hampe et le bois.	5 $\frac{3}{4}$	1	8	6
	De 4.	La lanterne	2 $\frac{1}{4}$	4	18	9
		La hampe et le bois	4 $\frac{3}{4}$	1	4	
Refouloirs hampés.	Canon de siege.	De 33	17		14	
		De 24	15		12	
		De 16	12		10	
	Canon de place.	De 12	10		8	
		De 8	9		6	
		De 4 long.	6 $\frac{1}{2}$		5	
Refouloirs et écouvillons montés sur la même hampe.	Canon de campagne.	De 12	8			
		De 8.	7			
Ecouvillon à hampe recourbée servant de à refouloir.		De 4	6 $\frac{1}{4}$	4	5	
		De troupes légeres	4	3	16	
Obusiers.		De 8 et 6 pouces	4 $\frac{1}{2}$	2	18	
Mortiers et pierriers.		De 12 et 10 pouces	6	4		
		De 8 pouces.	5	3	12	
Dégorgeoirs pour canons.		De siege et de place	1 $\frac{1}{2}$			
		De campagne et obusiers.	5 $\frac{3}{4}$			
Porte-lances.		Il n'y en a que d'une espece	1 $\frac{1}{2}$	1	5	
Crochets à bombes			3	1	10	
Curettes servant pour tous les mortiers			1 $\frac{1}{2}$	1	10	
Spatules pour mortiers			$\frac{1}{2}$		5	
Grattoir pour obusiers			2	1	12	
La clef et les 2 anneaux de prolonge			3	4		
Cartouches à balles, avec le prix séparé des boîtes de fer-blanc.	De 12.	A grosses balles	21	1	8	
		A petites balles.	19 $\frac{1}{2}$	1	8	
	De 8.	A grosses balles	14	1	4	
		A petites *idem*	13 $\frac{1}{2}$	1	4	
	De 4.	A grosses balles	7		18.	
		A petites *idem.*	8 $\frac{1}{8}$	1		
	D'obusiers		27 $\frac{1}{8}$	1	10	

Prix des bois à Douay, en 1791.

	Liv.	sous.
Le chêne en grume, la solive	6	
L'orme en grume, la solive.	4	15
Le frêne, *idem*.	5	
Le bois blanc, *idem*	3	5

Prix des fers rendus à l'arsenal, 1792.

Fers doublés, premiere qualité *méplat*. Dépuis 30 lignes de largeur sur 5 lignes d'épaisseur comprises et au-dessus, le millier à . . .	259	

Fers platinés doublés, premiere qualité.

Au-dessous de 30 lignes de largeur et de 5 lignes d'épaisseur, le millier à	294	

Ebauchés.

Le milier à	309	

Fers coulés.

Les fers coulés coûtent, pris aux forges, 90 liv. le mille pesant, ci	90	
Il en coûte 45 sous du cent pesant pour les amener à l'arsenal de Douay par les voitures du pays, ce qui fait du mille 22 liv. 10 sous, ci .	22	10

REMARQUE.

On peut s'en rapporter à l'exactitude du travail que l'on vient de présenter, s'étant exécuté à Strasbourg et à Douay pour la facilité des embarquemens, et l'on a compensé ici les différences légeres qu'ont offertes les deux résultats.

A l'égard du prix des bois, il est à remarquer qu'il est de plus d'un tiers plus cher en Flandre qu'en Picardie, ainsi qu'on peut en juger par comparaison du prix que nous en

donnons avec celui présenté au chapitre des bois; mais il n'en est pas moins certain, ainsi que nous l'avons dit plus haut dans une note, que tout ce qui sort des arsenaux revient au gouvernement à plus d'un cinquieme de moins que dans tous autres endroits quelconques, où l'on construiroit ou fabriqueroit ces mêmes objets, et que les arsenaux ont encore l'avantage de fournir tout d'une meilleure qualité, d'une solidité et d'une perfection qu'on espéreroit vainement chez les particuliers, qui ne pourroient non plus réunir cette uniformité dans tous les attirails, laquelle uniformité devient une économie incalculable dans cette immense quantité d'effets indispensables pour un aussi grand empire que la France, parce que les parties de certains attirails hors de service, servent à l'assemblage d'un autre attirail de même genre, sans nécessiter de nouveaux frais pour matiere et main-d'œuvre.

On pense qu'il est suffisamment prouvé maintenant à tous ceux qui auront parcouru les différentes parties de cet ouvrage avec quelque attention, et par ce chapitre-ci même, que l'art d'un artilleur ne consiste pas dans un pur méchanisme. Nous le répétons pour convaincre, s'il est possible, l'orgueilleuse ignorance de certains praticiens, que l'on ne peut être vraiment utile dans le corps de l'artillerie qu'autant que la science des mathématiques aura précédé celle de la théorie des arts qui dirigent ensuite la pratique. Ce seroit donc en imposer audacieusement à sa patrie, que de se niveler aux connoissances et aux talens d'officiers qui, voués depuis nombre d'années à l'étude de leur art, en ont embrassé les différentes branches, et servent de guide à ceux mêmes qui par l'essence de l'artillerie ne pouvoient espérer sortir d'une certaine sphere; mais, éblouis par un essor inattendu, il s'en trouve d'assez vains, quoique très simples routiniers dans la tactique isolée de quelques détails du métier, pour se croire des aigles, le persuader aux sots qui les écoutent, et, pouvant à peine lire, avoir la présomption de savoir en faire autant et plus que les auteurs des mémoires et ouvrages, qu'ils ne conçoivent point. Si les corps à talens étoient réduits à l'avenir à tomber en de telles mains, l'automate ignorance, l'inertie même seroient leur partage; et ces corps, à juste titre autrefois si célebres, finiroient enfin par s'anéantir et n'être plus rien.

PESANTEURS *spécifiques de quelques solides relativement à un pareil volume d'eau de pluie représenté par 1. Le pied cube de cette eau pese 70.*

Acier flexible ou non trempé	7,738
Acier trempé	7,704
Alun	1,714
Antimoine d'Allemagne	4,000
Antimoine de Hongrie	4,700
Ardoise bleue	3,500
Argent de coupelle	11,091
Argille	1,929
Bois d'aune	0,530
de buis	1,030
de Bresil	1,030
Bois de cedre	0,613
de chêne vert.	1,143
de chêne sec	0,857
d'ébene	1,177
d'érable	0,755
de frêne	0,845
de gayac	1,337
de hêtre	0,854
de liege	0,240
de noyer	0,600
d'orme blanc, (rouge, 760)	0,600
d'osier	0,343
de sapin	0,550
Borax	1,720
Brique	1,857
Caillou	2,542
Charbon de terre	1,240
Cinabre naturel	7,300
Cinabre artificiel	8,200
Cire jaune	0,995
Corne de bœuf	1,840
Corne de cerf	1,875
Cuivre jaune	7,829
Cuivre rouge	9,257

Etain

Etain pur	7,320
Etain allié d'Angleterre	7,471
Fer fondu	7,114
Fer forgé	8,286
Gomme arabique	1,375
Ivoire	1,825
Litharge d'or	6,000
Litharge d'argent	6,044
Manganese	3,530
Marbre	2,700
Mercure	13,593
Nitre	1,900
Nitre réduit en sel fixe par le feu	2,745
Or d'essai ou de coupelle	19,640
Pierre calaminaire	5,000
hématite ou sanguine	4,360
à fusil, opaque	2,542
à fusil, transparente	2,641
de liais	2,371
de Saint-Leu	1,643
Plâtre	1,228
Plomb	11,828
Poix	1,150
Poudre de guerre	0,914
Sable de riviere	1,900
Sel gemme	2,143
Soufre vif	2,000
Soufre commun	1,800
Verd-de-gris	1,714
Verre blanc	3,150
Vitriol d'Angleterre	1,880

Pesanteur spécifique de quelques fluides.

Air	$0,01\frac{2}{5}$
Eau de pluie	1,000
distillée	0,993
de riviere	1,009
de mer	1,030
régale	1,234
forte	1,300

Esprit de nitre	1,315
rectifié	1,610
de sel marin	1,130
de tartre	1,073
de térébenthine	0,874
de vin rectifié	0,866
de vitriol	1,203
Huile de lin	0,932
d'olive	0,913
de térébenthine	0,792
Vin de Bourgogne	0,953
Vinaigre de vin	1,011
Vinaigre distillé	1,030

Table de quelques poids et mesures.

Poids de marc ou de Paris.

					grains.
				1 den.	24
			1 gros.	3	72
		1 onces.	8	24	576
	1 marc.	8	64	192	4608
1 liv.	2	16	128	384	9216

Poids anglois de troy (pour les matieres précieuses).

L'once vaut $585 \frac{1}{12}$ grains, poids de Paris

				grains
			1 scrup.	20
		1 dragme.	3	60
	1 once.	8	24	480
1 liv.	12	96	288	5760

Poids anglois, avoir du poids (1), pour les matieres pesantes.

L'once vaut $533\frac{5}{8}$ grains, poids de Paris.

			dragme.
		1 once.	16
	1 liv.	16	256
1 quintal.	112	1792	28672

(1) On s'en sert dans l'artillerie.

Le pas ordinaire vaut .	2 pi.	6 po.	
Le pas géométrique . .	5 pi.		
La brasse (dans la marine est de 6 pi. 5 pi. et demi, 5 pi.	3 pi.	7 po.	10 lig. $\frac{4}{5}$
L'aune de Paris . . .	3 pi.	8 po.	
de Flandre	2 pi.	1 po.	5 lig. $\frac{1}{2}$
La canne (1 aune $\frac{2}{3}$ de Paris)	6 pi.	1 po.	4 lig.
Le pan, $\frac{1}{8}$ de la canne.			
La toise) se subdivise, etc.)	6 pi.		

Le pied-droit étant divisé en 1220 parties, le pied de Londres en contient 1351,7.

Le pied du Rhin en contient 1392.

La perche est de 22 pieds de longueur.

L'arpent de France est de cent perches quarrées.

Le boisseau de Paris est mesuré ras; il a pour base un quarré. Le côté de sa base a huit pouces; sa hauteur est de 10 pouces.

Les deux tiers de ce même boisseau ont la même base, et 6 pouces 6 lignes de haut.

Le demi-boisseau a la même base et 5 pouces de hauteur.

Le double boisseau a un pied quarré de base, et 8 pouces 10 lignes et demie de hauteur.

(Toutes ces dimensions sont prises dans œuvre.)

Détonnation, ou causes de l'explosion de la poudre.

Les matieres indiquées précédemment composant la poudre de guerre, doivent concourir à l'effet ou le modifier par leurs propriétés. Et d'après les travaux chymiques, on aura l'idée de l'explosion de la poudre, en considérant qu'elle a pour cause l'élasticité d'une masse de fluides aëriformes qui qui se dégagent subitement. Ces fluides qu'on ne peut confondre avec l'air de l'atmosphère, ont leurs caracteres distinctifs, et n'ont aucune ressemblance avec ce premier dans la maniere dont ils existent dans la poudre avant l'inflammation; voici ce qui paroît se passer dans cette opération.

« A l'instant où l'étincelle touche la poudre, le soufre s'allume, il brûle en s'apropriant le peu d'air qui l'environne, et une portion de l'oxigène du nitre avec lequel il est en contact; la chaleur qui résulte du calorique rendu libre par la nouvelle combinaison de l'oxigène, met le charbon en état d'agir lui même sur l'oxigène du nitre, et par le carbonne ou matiere propre du charbon, et par l'hydrogène qu'il contient; et la décomposition du nitre rend à l'état élastique, l'azotte qui est son radical. »

Cette opération est d'autant plus probable, qu'on ne peut méconnoître l'action de la vapeur acquise à un haut dégré de chaleur, depuis qu'elle est devenue un instrument si puissant dans nos pompes à feu.

TABLE

DES CHAPITRES

Contenus dans ce volume.

FAUTES A CORRIGER.

Page 14 de l'introduction, ligne 15; au moins, *lisez* ou moins.
30, lig. 35 ; deux cinq pouces, *lis.* tous deux, etc.
33, lig. 7 de la note ; une troiseme à applanir, *lis.* une troisieme partie, etc.
63, lig. 3 ; l'obusier de 6 pouces, *lis.* l'obusier de 8 pouc.
65, *supprimez* la premiere ligne, qui se trouve répétée.
97, lig. 24 ; boutons traversant, *lis.* boulons traversant.
124, article *détonnation de la poudre ; supprimez* tout le premier alinéa, pour y substituer l'article qui est à la fin de ce volume *page* 452.
167, lig 18, dont 10 ordinaires ; *lis.* dont 2 ordinaires.
178, à la colonne des chiffres ; dans quelques exemplaires où il manque plusieurs chiffres, *remplacez-les tous* par 1.
311, lig. 52, et 313, lig. 2 ; air fixé, *lis.* air fixe.
337, lig. 23 de la note ; la calamnie, *lis.* la calomnie.
366, lig. 7 ; quant la masse, *lis.* quand la masse.

TABLE DES MATIERES.

Nota. Cette table peut être considérée comme un Vocabulaire d'artillerie.

A.

B.

C.

D.

E.

N.

R.

V.

Z.

FIN.

